OCMJ15X20D-2 中文液晶显示模块 使用说明书

感谢您关注和使用我们液晶显示器产品，欢迎您提出您的要求、意见和建议，我们将竭诚为您服务、让您满意。您可以浏览 **http://www.gptlcm.cn** 了解最新的产品与应用信息，或拨打热线电话 **0758－2317156** 以及向 **syl@gptlcm.cn** 邮箱发 **E-mail** 获取具体的技术咨询与服务。

金鹏实业有限公司

Golden Palm Industry Co., Ltd.

地址：肇庆市建设四路 13 号天宁广场 E 幢 13、14、15 楼 邮编：526040 E_mail: syl@gptlcm.cn
业务联系：0758－2317967/2317692 技术支持：0758－2317156 传真：0758－2317023

目　　录

地址：肇庆市建设四路 13 号天宁广场 E 幢 13、14、15 楼　邮编：526040　E_mail: syl@gptlcm.cn
业务联系：0758－2317967/2317692　技术支持：0758－2317156　传真：0758－2317023

1. 简介

目前我公司生产的D 系列中文液晶显示模块有OCMJ4X15D（240x64 点阵）、OCMJ5X10D（160x80 点阵）、OCMJ8X10D（160x128 点阵）、OCMJ8X15D（240x128 点阵）、OCMJ15X20D（320x240 点阵）、OCMJ15X20D-2（320x240 点阵）、OCMJ10X10D/OCM160160-1（160x160 点）阵等7 款。D 系列中文液晶显示模块是一个中英文文字与绘图模式的点矩阵液晶显示模块，内建512KByte 的ROM 字形码，可以显示中文字型、数字符号、英日欧文等字母，并且内建双图层(Two Page)的显示内存。在文字模式中，可接收标准中文文字内码直接显示中文，而不需要进入绘图模式以绘图方式描绘中文，可以节省许多微处理器时间，提升液晶显示中文之处理效率。
D 系列中文液晶显示模块除了支持8080/6800 系列之MCU 外，也提供4-Bit 或8-Bit 的数据总线接口。D 系列中文液晶显示模块支持240x64（4X15D）/160x80（5X10D）/160x128（8X10D）/240x128（8X15D）/320x240（15X20D） 点阵的LCD 面板，当字型为16x16 时，可秀出4x15/5x10/8x10/8x15/15x20 个全型中文字，在字型方面有多种字号可供选择使用，如16x16、32x32、48x48、64x64 及不同比例的混合显示模式，同时内建的512Byte SRAM 提供了自行造字的功能。除此之外，D 系列中文液晶显示模块并整合了多项的实用界面，包含内建的10-Bit ADC，提供了触控屏幕功能（OCMJ4X15D 和OCMJ5X10D 屏蔽了此功能），以及4x8 或8x8 的键盘扫瞄界面(Key Scan)。

支持文字与绘图两种混和显示模式
支持2 Page 显示模式(And, Or, Nor, Xor)，内建两个4.8K / 9.6 K（15x20D-2） Byte 的显示RAM (Display Data RAM)，共9.6K / 19.2 K（15x20D-2） Byte RAM，并且可做成4 阶的显示效果。
内建512KByte ROM，控制IC 分带繁体字库IC 和带简体字库IC，其中标准繁体中文BIG5 码，包含13,094 个常用与次常用字型、408 个特殊字与两组ASCII CODE，简体字库储存7602 个标准GB 码的简体中文。
提供全角(16x16)与半角(8x16)文字显示模式
支持4/8 位之6800/8080 MCU 接口
内建8x8 键盘扫瞄界面(Key Scan)
带光标、反白、闪烁功能，且光标高度与宽度可调
支持屏幕水平卷动及垂直卷动功能
内建512Byte SRAM 可自行造字
提供中/英文文字对齐功能
显示字型可放大到32x32、48x48 或64x64，以及混合显示模式
支持可将字型由ROM 直接读出使用
内建粗体字形与行距设定
内建10-Bit ADC 支持触控屏幕应用（OCMJ4X15D 和OCMJ5X10D-2 屏蔽了此功能）
OCMJ4X15D 和OCMJ5X10D-2 当为黄绿屏而不使用背光时，或者为蓝屏使用背光时，可使用3V 供电而不需外接负电压
OCMJ8X10D 和OCMJ8X15D 也可使用3V 供电但需外接负电压，除OCMJ8X10D 的蓝屏背光可使用3V 供电外，其他背光都要4.1V 以上供电
OCMJ15X20D-2 可直接使用3V 供电而不需外接负电压，但其背光为CCFL 背光，需另外供电，一般要4～5V

地址：肇庆市建设四路 13 号天宁广场 E 幢 13、14、15 楼 邮编：526040 E_mail: syl@gptlcm.cn
业务联系：0758－2317967/2317692 技术支持：0758－2317156 传真：0758－2317023

2. 引脚说明

J1、J2引脚说明

引脚	名称	方向	说明
1	VSS	--	电源地（0V）
2	VDD	--	电源正（+3V/5V）
3	VO	--	LCD 驱动电压输入端
4	RS	I	H：存取DDRAM；L：存取缓存器。
5	/WR(R/W)	I	6800系列：读/写脚(R/W)，H：读，L：写。 8080系列：写入脚(/WR)，低有效。
6	/RD(EN)	I	6800系列：使能脚(EN)，高有效。 8080系列：读入脚(/RD)，低有效。
7	/CS1	I	当/CS1为低和CS2为高时，模块处于致能，可接受指令，反之不可接收指令。
8	CS2	I	当/CS1为低和CS2为高时，模块处于致能，可接受指令，反之不可接收指令。
9	BUSY	O	用以回应模块内部的执行使用状况，可设成高或低电平触发。
10	INT	O	用以回应模块内部的中断状况，可设成高或低电平触发。
11	/RST	I	复位信号，低有效。
12	DB0	I/O	数据 0
13	DB1	I/O	数据 1
14	DB2	I/O	数据 2
15	DB3	I/O	数据 3
16	DB4	I/O	数据 4
17	DB5	I/O	数据 5
18	DB6	I/O	数据 6
19	DB7	I/O	数据 7
20	VEE	--	LCD 驱动电源
21	LED+	--	背光电源正（+3V/5V）
22	LED-	--	背光电源地

注：模块默认工作电压为5V，如需3.3V工作请购买时说明。

J3引脚说明

引脚	名称	方向	说明
1	DCLK	I	外部时钟输入
2	/CS	I	片选信号，低电平时有效
3	DIN	I	串行数据输入
4	STA	O	状态输出口
5	DOUT	O	串行数据输出
6	/INT	O	中断输出口
7	VSS	--	电源地

地址：肇庆市建设四路 13 号天宁广场 E 幢 13、14、15 楼 邮编：526040 E_mail: syl@gptlcm.cn
业务联系：0758－2317967/2317692 技术支持：0758－2317156 传真：0758－2317023

3. 微控制器(MCU)的接口

D 系列中文液晶显示模块支持8080 和6800 两大系列属性的MCU接口，出厂时默认8080 系列接口。对OCMJ15X20D 移动R1 到R5 可改成4-Bit 接口

3.1 8080 系列的MCU 接口

图3-1 是D 系列中文液晶显示模块与8080 兼容系列的MCU 接口示意图，此时将只接受与8080 系列兼容的MCU 所传送出来的控制信号。

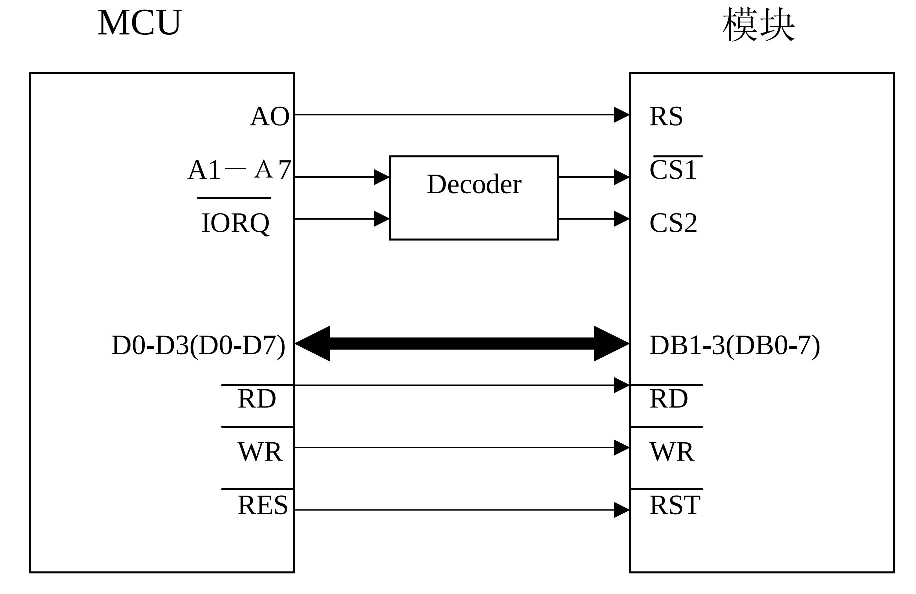


图3-1：8080（4/8-bit）MCU 与D 系列中文液晶显示模块的界面图

图3-2 是8080 系列MCU 与D 系列中文液晶显示模块间的系统时序图，在D 系列中文液晶显示模块的定义中，RS 为“L” 时是表示对缓存器下命令，也就是对D 系列中文液晶显示模块的缓存器进行读写的动作(Register Access Cycle)，而RS 为“H” 时是表示对Display RAM 进行Data 读写的动作(Data Access Cycle)。不论是8080 或6800， “RS” Pin 通常接到MCU的Address Pin “A0”，8080 系列MCU 与6800 最大的不同是Read、Write 的控制信号是分开的，RD 为Low 时是进行读取动作，WR 为Low 时是进行写入动作，至于读写的目的地则由RS 决定。

下面图3-2 表示如果是对缓存器进行读取动作，MCU 必须透过数据总线先送出缓存器的地址，然后才能在数据总线上读取缓存器的资料，如果是对缓存器进行写入动作，MCU 必须透过数据总线先送出缓存器的地址，然后再送出要写入的资料。当8080 MCU 对D 系列中文液晶显示模块Display RAM 进行资料的读取动作，MCU能直接在数据总线上读取Display RAM 的资料，如果8080 MCU 对Display RAM 进行资料的写入动作，MCU 则直接在数据总线上送出要写入的资料。

地址：肇庆市建设四路 13 号天宁广场 E 幢 13、14、15 楼 邮编：526040 E_mail: syl@gptlcm.cn
业务联系：0758－2317967/2317692 技术支持：0758－2317156 传真：0758－2317023

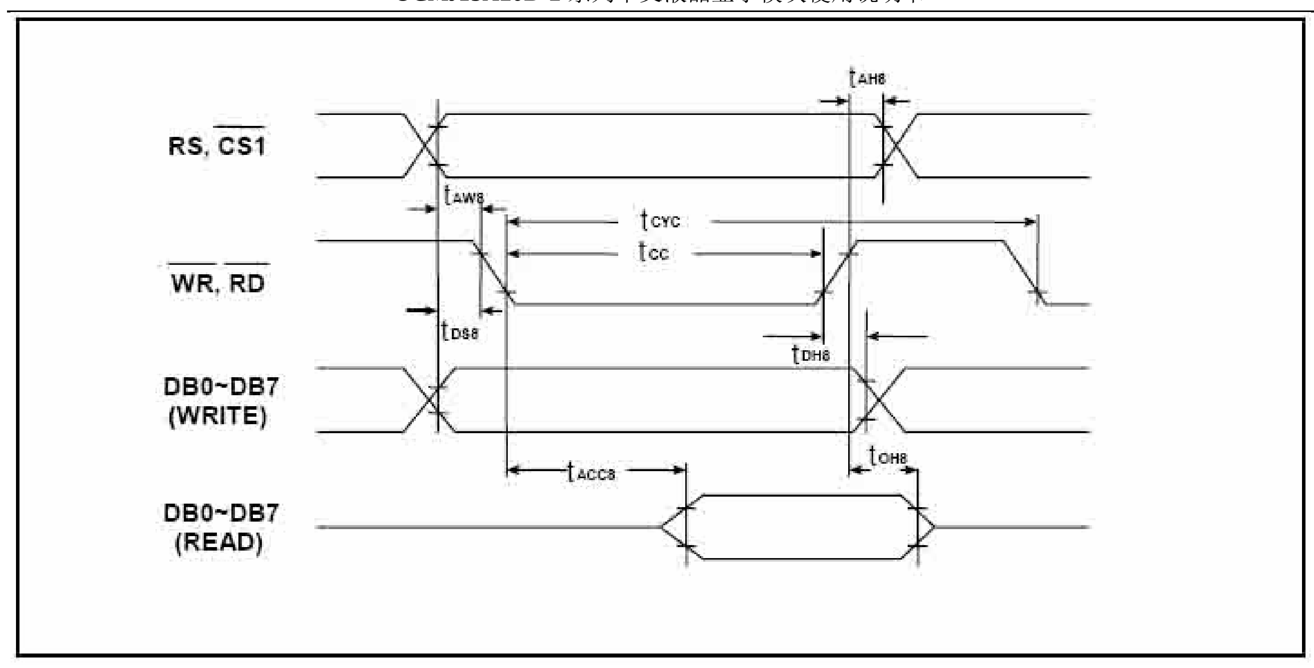


图3-2：8-Bit 8080 MCU 对D 系列中文液晶显示模块缓存器/DATA 进行读取/写入动作

Signal	Symbol	Parameter	Rating		Unit	Condition
			Min	Max		
RS, CS1#	t_{AH8}	Address hold time	10	--	ns	System Clock: 8MHz Voltage: 3.3V
	t_{AW8}	Address setup time	63	--	ns	
WR#, RD#	t_{CYC}	System cycle time	800	--	ns	
	t_{CC}	Strobe pulse width	400	--	ns	
DB0 to DB7	t_{DS8}	Data setup time	63	--	ns	
	t_{DH8}	Data hold time	10	--	ns	
	t_{ACC8}	RD access time	--	330	ns	
	t_{OH8}	Output disable time	10	--	ns	

3.2 6800 系列的MCU 接口

图3-3 是D 系列中文液晶显示模块与6800 兼容系列的MCU 接口示意图，此时将只接受与6800 系列兼容的MCU 所传送出来的控制时序。6800 系列MCU Read、Write 的控制信号是同一根Pin，R/W# 为High 时是进行读取动作，R/W# 为Low 时是进行写入动作，而EN 则是确定读写的动作是否有效(Enable)，至于读写的目的地仍由RS 决定。

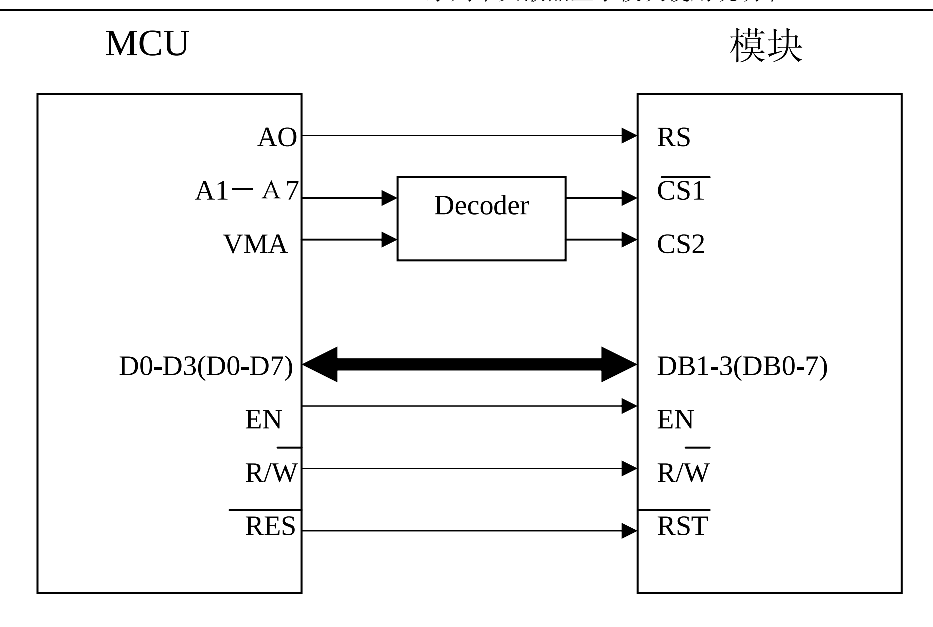


图3-3：6800（4/8-bit）MCU 与D 系列中文液晶显示模块的界面图

D 系列中文液晶显示模块无法同时接受6800 及8080 的控制信号，因此在MCU 的接口上，某些脚位上会因为使用者选择不同的MCU 而有不同的定义，例如脚位RD#(EN)，当使用者选择的MCU 接口为8080 时是定义成RD#，而选择6800 MCU 时是定义为EN。而脚位WR#(R/W#)，当使用者选择的MCU 接口为8080 时是定义成WR#，而选择6800 MCU 时是定义为R/W#。

下面图3-4 表示如果是6800 MCU 对D 系列中文液晶显示模块缓存器进行读取动作，MCU 必须透过数据总线先送出缓存器的地址，然后才能在数据总线上读取缓存器的资料，如果是对缓存器进行写入动作，MCU 必须透过数据总线先送出缓存器的地址，然后再送出要写入的资料。当6800 对D 系列中文液晶显示模块Display RAM 进行资料的读取动作，MCU 能直接在数据总线上读取Display RAM 的资料，如果6800 MCU 对Display RAM 进行资料的写入动作，则MCU 直接在数据总线上送出要写入的资料。

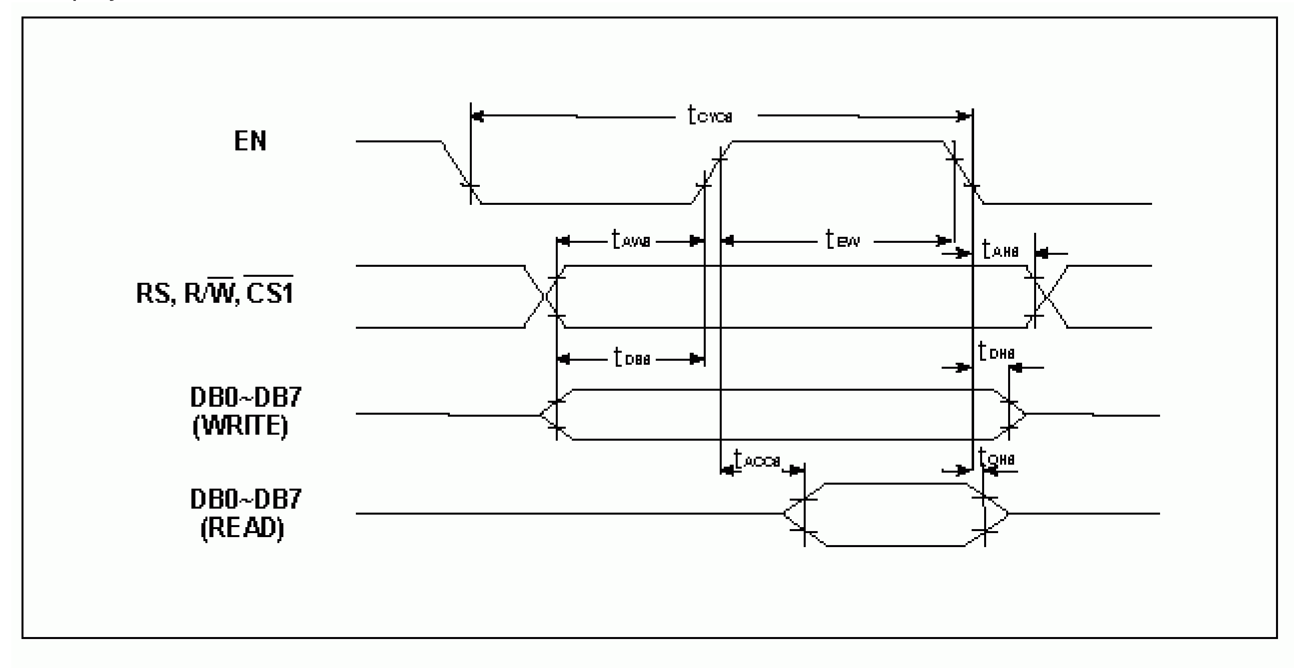


图3-4：8-bit 6800 MCU 对D 系列中文液晶显示模块暂存器/Data进行读取/写入动作

Signal	Symbol	Parameter	Rating		Unit	Condition
			Min	Max		
A0, R/W#, CS1#	t_{AH6}	Address hold time	10	--	ns	System Clock: 8MHz Voltage: 3.3V
	t_{AW6}	Address setup time	63	--	ns	
	t_{CYC6}	System cycle time	800	--	ns	
DB0 to DB7	t_{DS6}	Data setup time	63	--	ns	
	t_{DH6}	Data hold time	10	--	ns	
	t_{ACC6}	Access time	--	330	ns	
	t_{OH6}	Output disable time	10	--	ns	
EN	t_{EW}	Enable pulse width	400	--	ns	

3.3 4Bit/8Bit 的MCU 接口

D 系列中文液晶显示模块除了支持8080 和6800 两大系列兼容的MCU 接口外，也可以设定MCU 上的数据总线接口是4-Bit 或是8-Bit，出厂时默认8-Bit 接口。对OCMJ5X10D 移动R6 到R3 可改成4-Bit 接口
因为控制IC 内部的缓存器大多是8-Bit 的架构，因此如果使用4-Bit 的数据总线接口，MCU 将会花较多的周期(Cycle)去存取内部的缓存器。

当选择4-bit MCU 作传输模式时，D 系列中文液晶显示模块的MCU 接口只有用到数据总线的D3~D0，而没有用到的D7~D4 则不必理会(当成NC Pin)，同时每一个八位的指令或资料将被分为两个Nibble (4-Bit) 依序透过数据总线的D3~D0 进行传送，第一次先透过总线(DB3~DB0) 传送资料的较高位Bit[7..4]，第二次再透过总线(D3~D0)传送资料的较低位Bit[3..0]

4. 中文字型ROM

D 系列中文液晶显示模块内建有512KByte 的16x16 中文显示字型ROM(Font ROM) 与8x16 的ASCII 半型字型。除了内建的8x16 和16x16 的字号外，还提供字型放大的功能，可利用REG[F1h]的设定，将显示字号放大到32x32、48x48 或64x64。控制IC 分带繁体字库IC 和带简体字库IC，其中标准繁体中文BIG5 码，包含13,094 个常用与次常用字型、408 个特殊字与两组ASCII CODE，简体字库储存7602 个标准GB 码的简体中文。

缓存器[F0h]是用来设定与字型ROM 相关的功能，当使用带繁体字库IC 时，必须将Bit[5..4]设成“01” 才能正确显示繁体字型，当使用带简体字库IC 时，必须将Bit[5..4]设成“10” 才能正确显示简体字型。

REG [F0h] Font Control Register (FNCR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7	字型ROM 的转换电路控制 1：致能 0：Bypass (客户建立字型ROM 时使用，暂不提供)	--	1h	R/W
6	字型ROM 的地址空间选择 当bit5~4 设定”00” ROM Mode0，该位可以用来选择上或下的256KB ROM 的地址空间。 1：选择下部256KB 字型ROM 0：选择上部256KB 字型ROM	--	0h	R/W
5-4	字型ROM 的语系选择 00：选择简体（GB）字型(256KB, Mode0) 01：选择繁体（BIG5）字型(512KB, Mode1) 10：选择简体（GB）字型(512KB, Mode2)	--	0h	R/W
2	强制为ASCII 译码 1：所有输入的Data，都以ASCII 译码(00~FFh) 0：所输入的Data，对第一个字节介于： 00~9Fh，视为ASCII (半角字) A0~FFh，视为GB/BIG5 (全角字)	Text	0h	R/W

注：中文内码不论是GB 或BIG5 码都是由两个Byte 组成，但是英文及一些符号ASCII 码只由一个Byte组成(00h~FFh)，通常D 系列中文液晶显示模块将送到Display RAM 的Data(00h~9Fh)视为ASCII 码，也就半角文字(8x16)，大于等于“A0h” 的视为全角码(如繁简中文)的高位，必须再送一次低位内码，才能显示全角字型。如果使用者有用到A0h~FFh 的ASCII 码，则MCU 在送Data(ASCII 码)到Display RAM之前必须将缓存器[F0h]的Bit2 设成“1”。

地址：肇庆市建设四路 13 号天宁广场 E 幢 13、14、15 楼 邮编：526040 E_mail: syl@gptlcm.cn
业务联系：0758－2317967/2317692 技术支持：0758－2317156 传真：0758－2317023

5. 功能应用介绍

5.1 Wakeup 的程序

当REG[00]之bit7-6 为”00”，则进入关闭模式(OFF MODE),若是要做唤醒的动作(Wake-UP)，此时可使用三种方式，将D 系列中文液晶显示模块唤醒。

1,利用MCU 将缓存器[00]的bit7-6 再设定为”11”，就可回到正常模式(Normal Mode) 。

2.Touch Panel 中断功能（OCMJ4X15D 与OCMJ5X10D 已屏蔽此功能）:
设定缓存器[A0]的bit2 为”1”及缓存器[C0]的bit3=”1”，当整个系统进入OFF-mode 之后，若此时有任何触控屏幕的动作，则模块将产生中断讯号INT 由”0”到”1”的变化，此控制讯号可连接至微处理机做其它动作的延续。

<u>缓存器设定方法可参考下面程序</u>

```
unsigned char intr= Lcd_regread (0xA0) | 0x04 ;
unsigned char tpcr= Lcd_regread (0xC0) & 0xf8 ;
tpcr |= 0x80;

    Lcd_regwrite (0xA0,intr);        // REG[A0]:bit2=1
    Lcd_regwrite (0xC0,tpcr);        // REG[C0]:bit[3..0]=1000
    :
    :
```

3.Key SCAN 中断功能:
应用方式与触控屏幕相同，也是产生中断INT 输出讯号。

缓存器设定方法可参考下面程序：

```
unsigned char kscr=Lcd_regread(0xA1) | 0x80 ;
unsigned char intr=Lcd_regread(0xA0) | 0x08 ;

    Lcd_regwrite(0xA1,kscr);        // REG[A1]:bit7=1(Key Scan 致能)
    Lcd_regwrite(0xA0,intr);      // REG[A0]:bit3=1
    :
    :
```

5.2 文字模式设定

5.2.1 文字显示

D 系列中文液晶显示模块的文字模式可以支持全角(中文或英文)及半角(英文)的显示，全角文字是以16x16的点矩阵组成，半角文字是8x16 的点矩阵组成，如图5-1 所示，而图5-2 是全角(中文)及半角(英文)文字的混和显示：

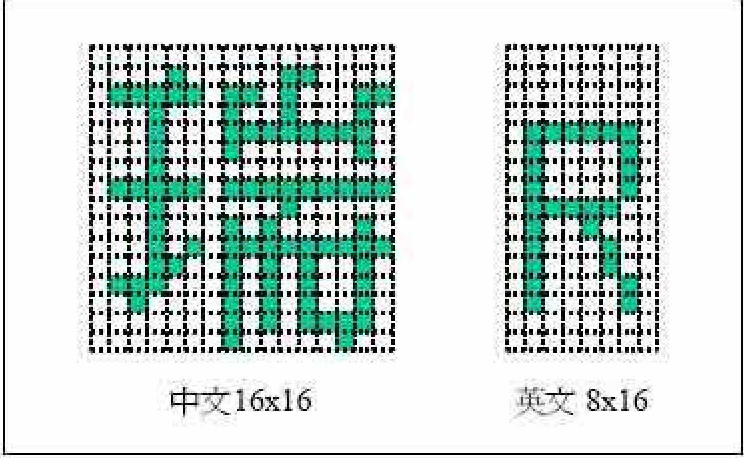


图5-1：全角与半角文字



图 5-2：全角与半角文字的混合显示

D 系列中文液晶显示模块的中文显示方式与一般的模块不同，一般的模块是在绘图模式下，以Bit-Map 的方式去绘出中文，D 系列中文液晶显示模块的中文显示方式则是在文字模式，直接输入中文字码(GB 或BIG5码) ，就可以在光标所在位置显示中文。因为中文字码占两个Byte，所以如果MCU 接口是8-Bit，则MCU 必须分两次将中文字码的High Byte & Low Byte)写入D 系列中文液晶显示模块，而英文或数字码只占一个Byte，因此只要将内码一次写入D 系列中文液晶显示模块既可。表5-1为图5-2 所示之全角(中文)与半角文字的字型码，下面例题程序就是说明如何显示图5-2 的画面。

表 5-1：文字码的对照表（BIG5）

显示字型	字型码
中	A4A4
文	A4E5
文	A4E5
字	A672
/	2F
圖	B9CF
行	2F
L	4C
C	43
D	44
控	B1B1
制	A8EE
器	BEB9

例题：

```
MOV A,#A4H；写入“中” 的字型码High Byte
CALL DDR_WRITE
MOV A,#A4H；写入“中” 的字型码Low Byte
```

```
CALL DDR_WRITE；在光标所在位置会显示“中”
MOV A,#A4H；写入“文” 的字型码High Byte
CALL DDR_WRITE
MOV A,#E5H；写入“文” 的字型码Low Byte
CALL DDR_WRITE；在光标所在位置会显示“文”
:
:
```

5.2.2 粗体字之显示功能

D 系列中文液晶显示模块的中英文显示都可以秀出粗体字的显示效果，设定缓存器[10]的bit4 为”1”就可以显示粗体文字。

REG [10h] Whole Chip Cursor Control Register (WCCR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
4	设定粗体字型(仅文字模式适用) 0：正常字型 1：粗体字型	Text	1h	R/W

5.3 绘图模式设定

D 系列中文液晶显示模块的绘图模式是以字符映像(bit map)方式填入图形资料在Display RAM 上，图5-3说明进入绘图模式时，缓存器要如何设定：



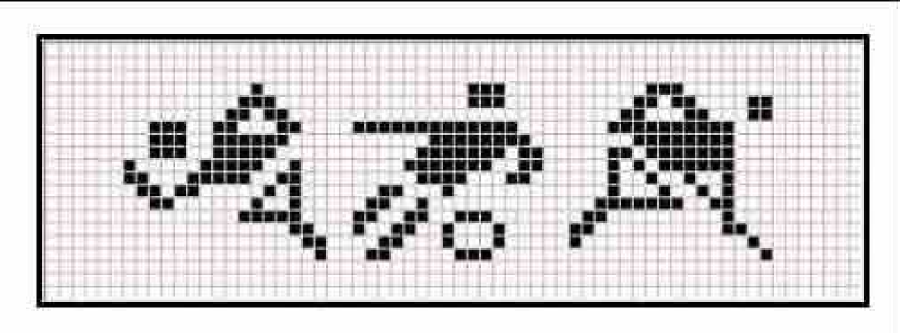


图 5-3：绘图模式的显示

REG [00h] Whole Chip LCD Controller Register (WLCR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
3	选择显示工作模式 1：文字模式，写入的资料会被视为是GB/BIG/ASCII 等字码。 0：绘图模式，写入的资料会被视为是Bit-Map 的模式。		1h	R/W

REG [12h] Memory Access Mode Register (MAMR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7	图形模式时，光标自动移位的方向选择 1：先水平移动再垂直移动 0：先垂直移动再水平移动		1h	R/W

REG [10h] Whole Chip Cursor Control Register (WCCR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7	光标自动移位设定，此Bit 用来设定当数据读出DDRAM 时，光标是否自动移位。 1：致能(自动移位)	Text/Graph	0h	R/W

	0：禁能(不自动移位)			
3	光标自动移位设定，此Bit 用来设定当数据写入DDRAM 时，光标是否自动移位，如果此位被Enable，则不论在文字或是绘图模式，光标都会自动移位。 1：致能(自动移位) 0：禁能(不自动移位)	Text/Graph	1h	R/W

当D 系列中文液晶显示模块在显示图形的时候，是以字符映像(Bit Map)的方式写入DDRAM，若DDRAM 的某个位置被填满为‘1’ 时，相对于LCD 面板的位置会被显示出亮点，由图5-4 可看出，在DDRAM 上所储存之像素资料，会对应到显示屏幕(LCD)上，而构成文字、符号或图形之显示效果。

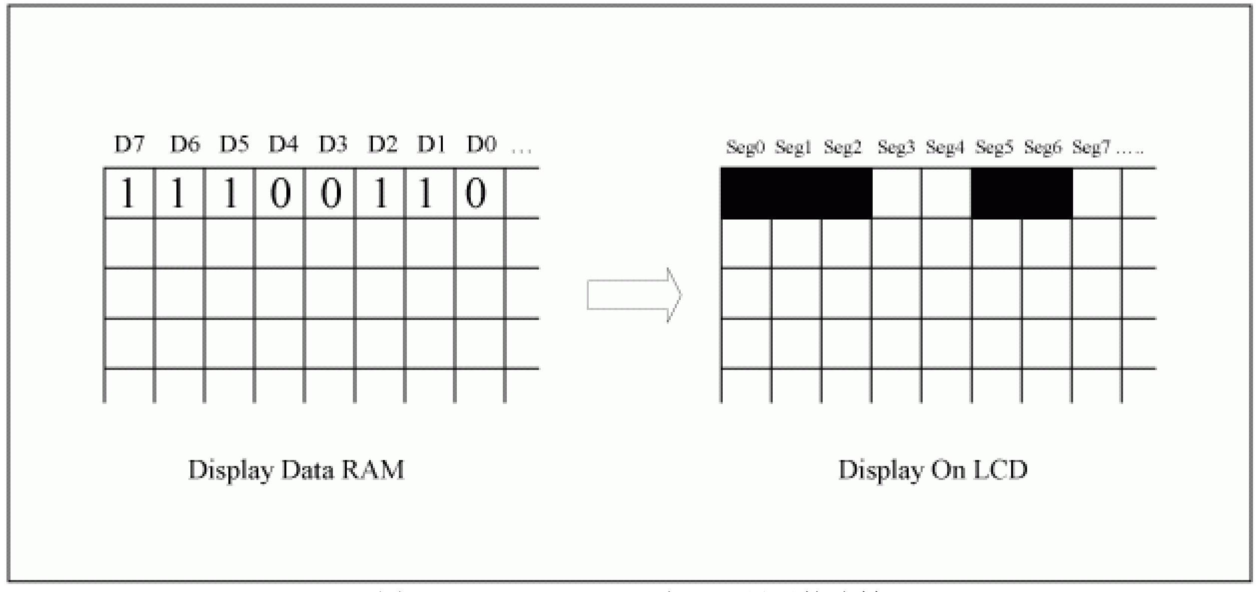


图 5-4：Display Data 到 LCD 显示的映射

以下程序就是以图5-4 做例子，用绘图模式在LCD 的左上角秀出图形：

例题：**(8051-ASM)**

```
MOV A, #60h ; 选择光标设定缓存器(CPXR)
CALL REG_WR
MOV A, #00h ; 设定坐标X=0
CALL REG_WR
MOV A, #70h ; 选择光标设定缓存器(CPYR)
CALL REG_WR
MOV A, #00h ; 设定坐标Y=0
CALL REG_WR ; 设定光标位置为(0,0)
MOV A,#E6H ;在LCD 的左上角秀出“E6” 的图形
CALL DDR_WRITE
```

例题：**(8051-C)**

```
Lcd_regwrite(0x60,0x00); // 设定坐标X=0
Lcd_regwrite(0x70,0x00); // 设定坐标Y=0
Lcd_datawrite(0xE6); //在LCD 的左上角秀出“E6” 的图形
```

在绘图模式下，缓存器[12h]的Bit7 用来选择光标的移动是先水平移动再垂直移动或是先垂直移动再水平移动，如图5-5。

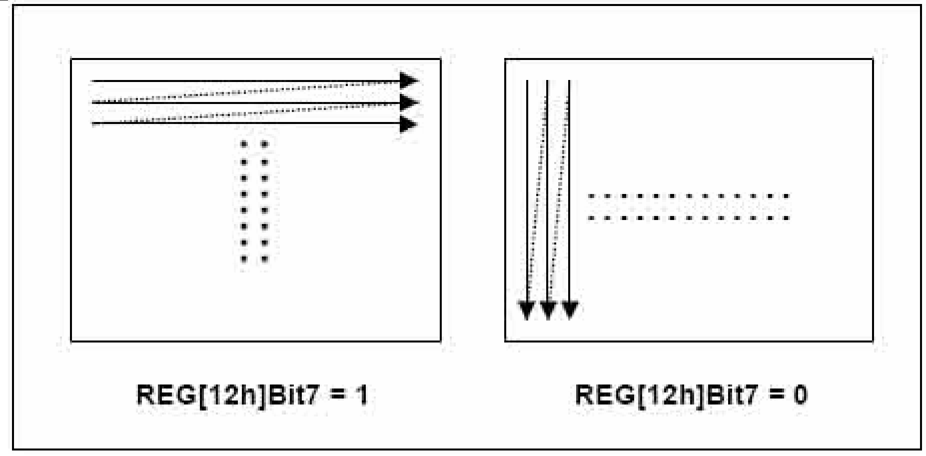


图5-5：选择光标的移动

图5-6 范例:

```
MOV A, #12h ; 选择缓存器 [12h] (MAMR)
CALL REG_WR
MOV A, #91h ; Bit7=1, 先水平移动再垂直移动
CALL REG_WR
MOV A,#11H ;在LCD Panel 的左上角秀出 "11" 的图形Pattern
CALL DDR_WRITE
MOV A,#22H ;在LCD Panel 的左上角秀出 "22" 的图形Pattern
CALL DDR_WRITE
MOV A,#33H ;在LCD Panel 的左上角秀出 "33" 的图形Pattern
CALL DDR_WRITE
MOV A,#44H ;在LCD Panel 的左上角秀出 "44" 的图形Pattern
CALL DDR_WRITE
```

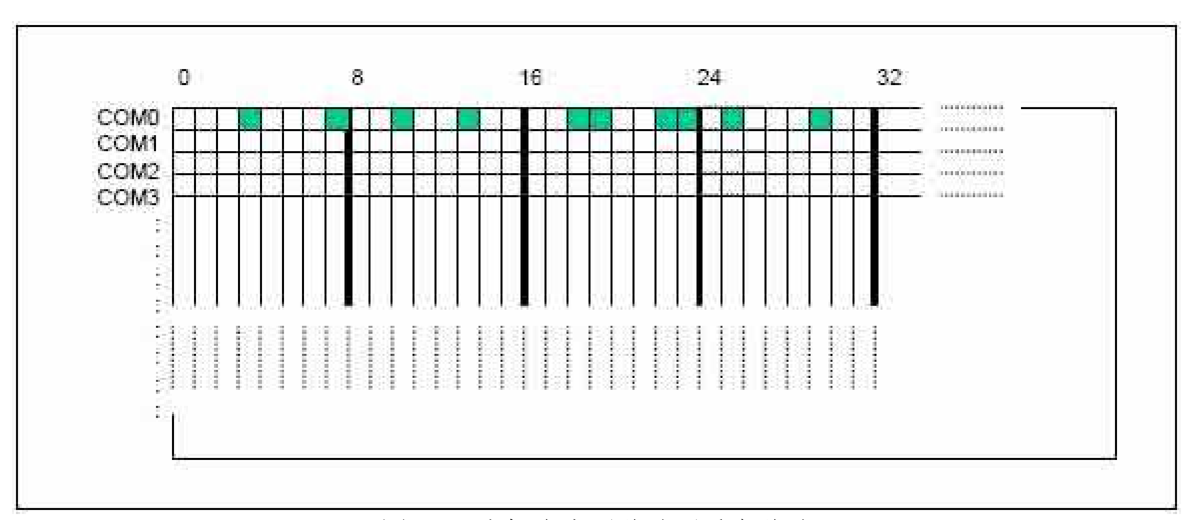


图5-6：光标先水平移动再垂直移动

图5-7 范例:

```
MOV A, #12h ; 选择缓存器 [12h] (MAMR)
CALL REG_WR
MOV A, #11h ; Bit7=0, 先垂直移动再水平移动
CALL REG_WR
MOV A,#11H ;在LCD Panel 的左上角秀出 "11" 的图形Pattern
CALL DDR_WRITE
MOV A,#22H ;在LCD Panel 的左上角秀出 "22" 的图形Pattern
CALL DDR_WRITE
MOV A,#33H ;在LCD Panel 的左上角秀出 "33" 的图形Pattern
```

```
CALL DDR_WRITE
MOV A,#44H ;在LCD Panel 的左上角秀出 “44” 的图形Pattern
CALL DDR_WRITE
```

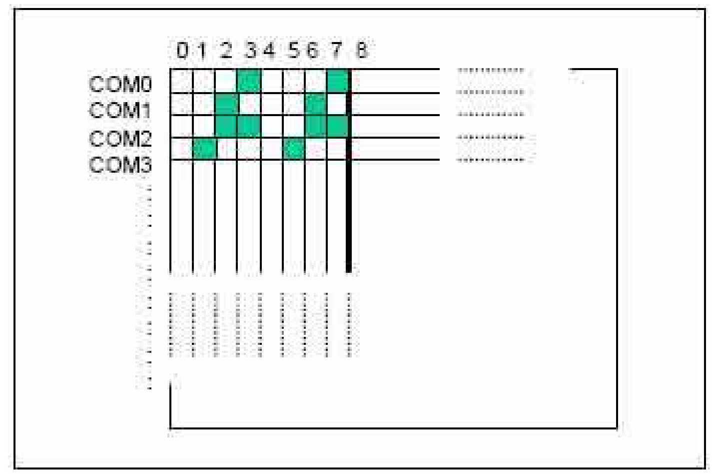


图5-7：光标先垂直移动再水平移动

在绘图模式下，若要读取Display RAM 的数据时，也是由缓存器[12h]的Bit7 用来选择光标的移动是先水平移动再垂直移动或是先垂直移动再水平移动，如图5-5。不论写入或读取Display RAM 的数据都必须注意光标的设定是否有自动加一的功能，也就是缓存器[10h]的Bit7 与Bit3。如图5-8 是代表缓存器[12h]Bit7=1(先水平移动再垂直移动)时Display RAM 数据的读取方向(以OCMJ4X15D 为例)。

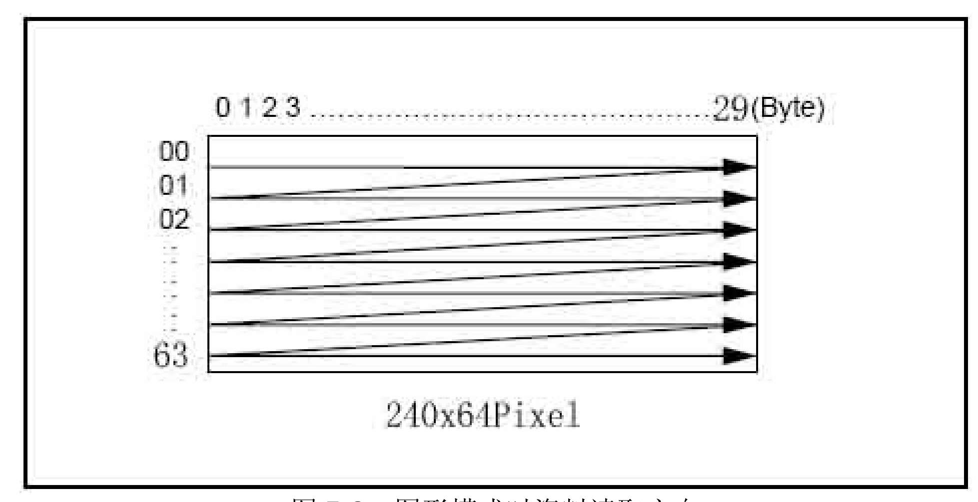


图 5-8：图形模式时资料读取方向

5.4 闪烁与反白显示

5.4.1 闪烁显示

图5-9 说明要闪烁显示时，缓存器要如何设定：

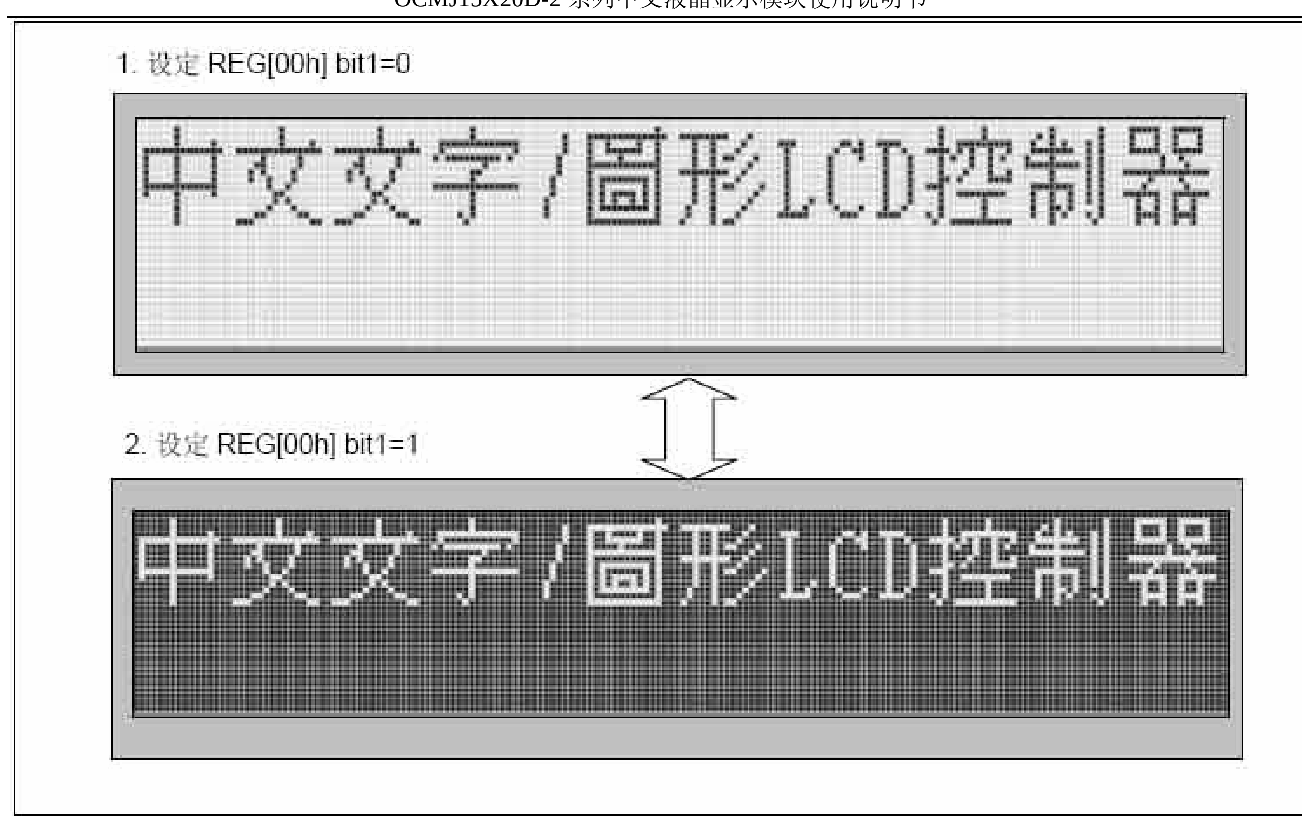


图 5-9：屏幕闪烁

REG [00h] Whole Chip LCD Controller Register (WLCR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
1	闪烁模式选择 0：正常显示 1：整个屏幕闪烁，闪烁时间由缓存器[80h]BTR 来设定	Text/Graph	0h	R/W

5.4.2 屏幕反白

如果要将LCD 画面全部反白只要设定缓存器[00h] 的Bit0 既可。

REG [00h] Whole Chip LCD Controller Register (WLCR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
0	屏幕反白模式选择 1：正常显示 0：全屏幕反白显示，DDRAM 内的资料会被全部反相。	Text/Graph	1h	R/W

5.4.3 文字反白

如果要将LCD 画面秀出反白的字体只要设定缓存器[10h]的Bit5 既可，图5-10 说明要反白显示时，缓存器要如何设定：

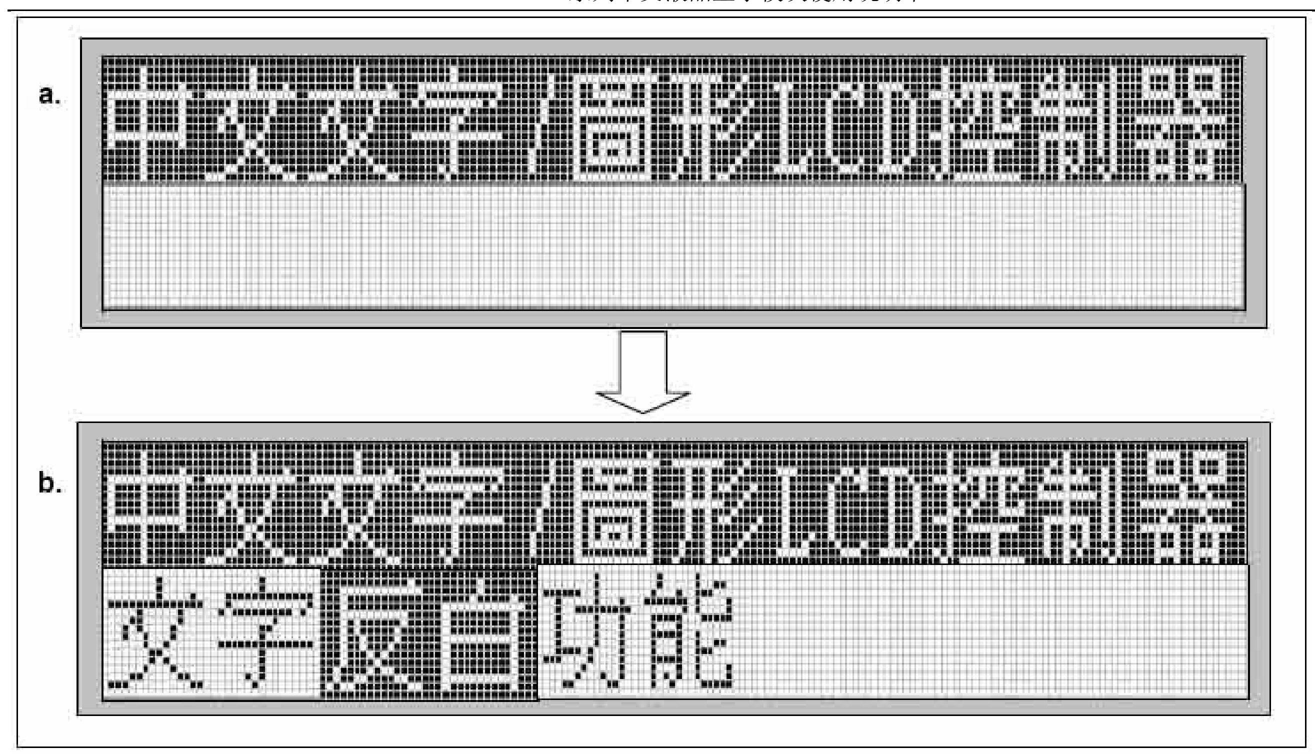


图 5-10：反白显示

(a)

1. 设定缓存器[10h] bit5=0
2. 写入"中文文字/圖形LCD 控制器"的BIG5 码，然后可显示出"中文文字/圖形LCD 控制器"

(b)

3. Hold on (a)
4. 设定缓存器[10h] bit5=1
5. 写入"文字"的BIG5 码，LCD 就可显示出"文字"
6. Hold on
7. 设定缓存器[10h] bit5=0
8. 写入"反白"的BIG5 码，LCD 就可显示出"反白"
9. Hold on
10. 设定缓存器[10h] bit5=1
11. 写入"功能"的BIG5 码，LCD 就可显示出"功能"

REG [10h] Whole Chip Cursor Control Register (WCCR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
5	储存当前资料(正相/反相)于DDRAM (文字反白设定) 1：直接储存资料于DDRAM 中 0：存入相反的资料于DDRAM 中	Text	1h	R/W

5.5 中/英文文字对齐

由于英文字体与中文字体所占的宽度不一样，因此在显示中文英文都有的画面时必须考虑整体显示效果，D 系列中文液晶显示模块可以设定中文英文显示时不同行的显示效果以决定文字是否对齐，图5-11 说明要表现出中英文文字“对齐” 之情形时，缓存器要如何设定：

1. 设定REG[10h] bit6 = 1
2. 写入“中文文字/圖形LCD 控制器” 两次，则屏幕会秀出” 中文文字/圖形LCD 控制器”
   ——上下两行文字对齐

中文文字/圖形LCD 控制器
中文文字/圖形LCD 控制器

图5-11：文字对齐的显示范例

REG [10h] Whole Chip Cursor Control Register (WCCR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
6	中/英文字对齐 1：致能 0：禁能 此功能仅在文字模式时有效，可以将全角与半角混合显示时作对齐调整。	Text	1h	R/W

图5-12 说明要表现出中英文文字“不对齐” 之情形时，缓存器要如何设定：

1. 设定REG[10h] bit6 = 1
2. 写入“中文文字/圖形LCD 控制器”
3. 设定REG[10h] bit6 = 0
4. 写入“中文文字/圖形LCD 控制器” ——上下两行文字没对齐

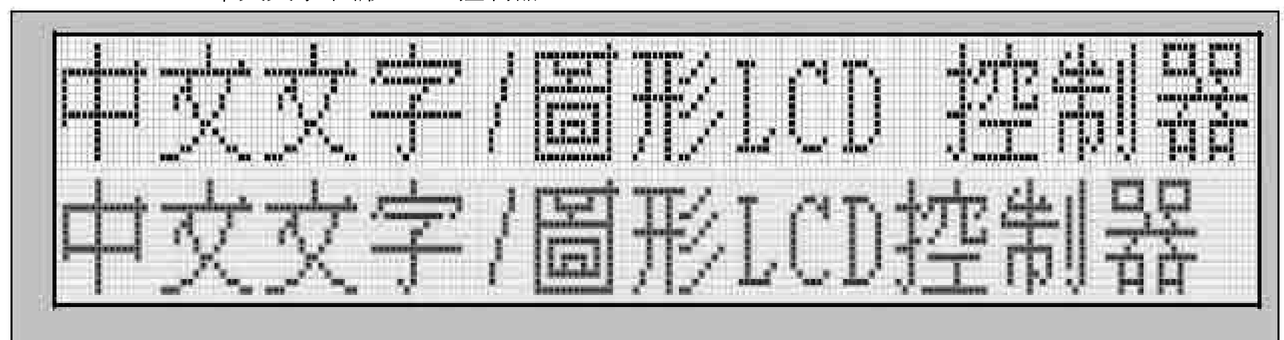


图5-12：文字不对齐的显示范例

5.6 LCD 屏幕显示On/Off 设定

REG [00h] Whole Chip LCD Controller Register (WLCR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
2	设定屏幕显示为开启或关闭 1：屏幕开启 0：屏幕关闭	Text/Graph	0h	R/W

5.7 光标On/Off 设定

REG [10h] Whole Chip Cursor Control Register (WCCR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
2	光标显示On/Off 设定 1：设定光标显示On 0：设定光标显示Off	Text/Graph	0h	R/W

5.8 光标位置与移位设定

5.8.1 光标位置

缓存器[60h]CPXR 的Bit[5..0]用来设定光标的Segment 地址，光标的Segment 地址是以每8-Bit 为单位，例如，想在屏幕的左上角秀出“控” ，则必须设定光标缓存器CPXR = 00h，CPYR = 00h，又例如想在屏幕的左上角第三个全角位置秀出“制” ，则必须设定光标缓存器CPXR = 04h，CPYR = 00h，同理，想在屏幕的左上角第二行第一个全角位置秀出“器” ，则必须设定光标缓存器CPXR = 00h，CPYR = 10h，请参考图5-13。

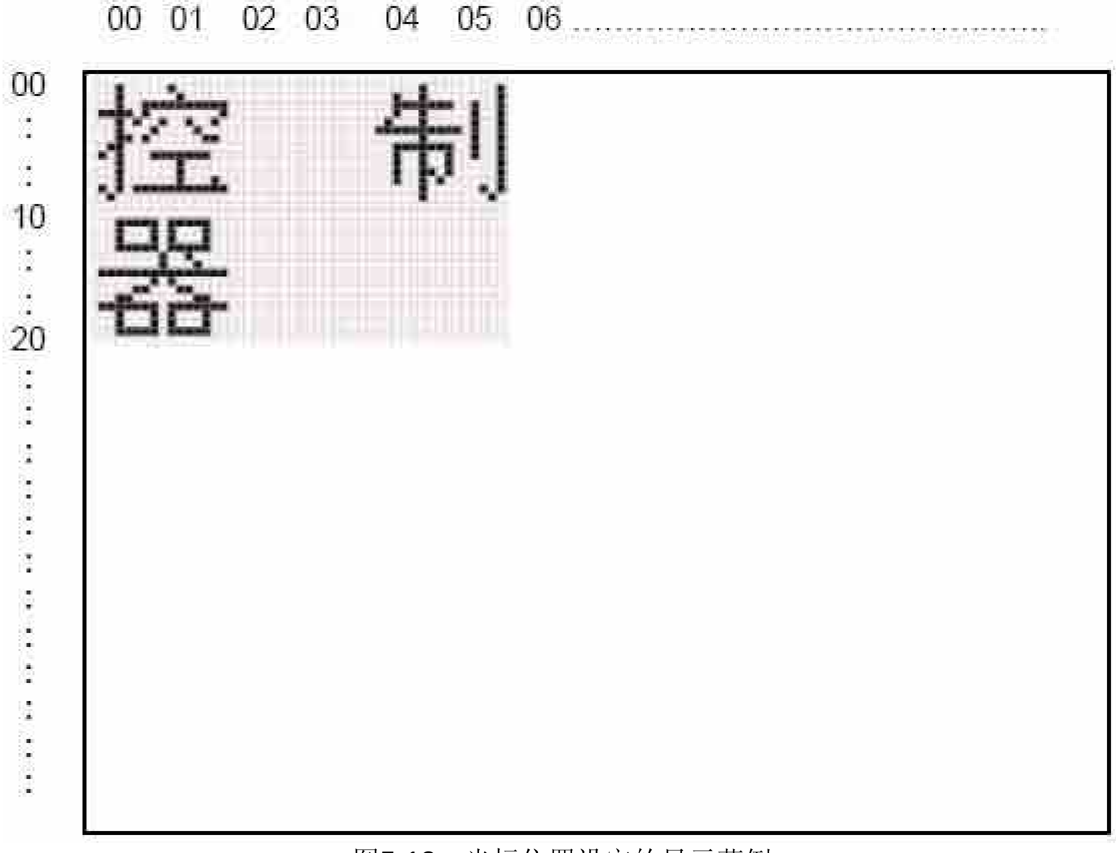


图5-13：光标位置设定的显示范例

REG [60h] Cursor Position X Register (CPXR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-6	Reserved		0h	R
5-0	设定光标Segment 地址		0h	R/W

REG [70h] Cursor Position Y Register (CPYR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-0	设定光标Common 地址		0h	R/W

不论文字或是绘图模式，都是使用缓存器[60h]CPXR 与[70h]CPYR 来设定光标的地址。缓存器[60h]CPXR 与[70h]CPYR 的光标地址是属于绝对地址，不会因工作窗口大小而改变，也就是(0 ,0)始终是在屏幕的左上角。

5.8.2 光标移位

REG [10h] Whole Chip Cursor Control Register (WCCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7	光标自动移位设定，此Bit 用来设定当数据读出DDRAM 时，光标是否自动移位。 1：致能(自动移位) 0：禁能(不自动移位)	Text/Graph	0h	R/W
3	光标自动移位设定，此Bit 用来设定当数据写入DDRAM 时，光标是否自动移位，如果此位被Enable，则不论在文字或是绘图模式，光标都会自动移位。 1：致能(自动移位) 0：禁能(不自动移位)	Text/Graph	1h	R/W

5. 9 光标闪烁设定

REG [10h] Whole Chip Cursor Control Register (WCCR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
1	光标闪烁设定 1：光标闪烁，闪烁时间由缓存器[80h] BTR 决定。 0：光标不闪烁	Text/Graph	0h	R/W

REG [80h] Blink Time Register (BTR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-0	光标/屏幕闪烁时间设定 闪烁时间= Bit[7..0] x (1/Frame_Rate)	Text/Graph	23h	R/W

如果Frame Rate = 60Hz，则1/Frame_Rate = 1/60Hz = 1.67ms，光标闪烁时间= REG[80h] x1.67ms，例如设定REG[80h] = 35h = 53(十进制)，因此光标闪烁时间= 53 x 16.7ms = 885ms。

5. 10 光标高度与宽度设定

5.10.1 光标高度

D 系列中文液晶显示模块在做文字显示时，有提供光标高度的设定，在正常显示文字时，光标的高度为一个点阵行的高度，但依不同使用者的需要，提供了光标的高度设定，光标的高度设定范围为(1~16)点阵行，使用者可依需求来决定光标的高度大小。

注：光标的底端是在文字的下一点阵行，当光标的高度设为1时，最后那行文字会没光标。

REG [11h] Distance of Words or Lines Register (DWLR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-4	设定光标高度	Text	2h	R/W

5.10.2 光标宽度

D 系列中文液晶显示模块在做文字显示时，有提供两种光标宽度的设定。第一种为REG[10h] bit0=0 时，光标的宽度将会固定为1 个Byte 的宽度(也就是8 个点阵列)。第二种为REG[10h] bit0=1 时，光标的宽度会随着所输入文字来做变化，例如当输入一个全角字时，文字后面的光标宽度会自动变为2 个Byte(也就是16 个点阵列)。当输入一个半角字时，文字后面的光标宽度会自动变为1 个Byte。

REG [10h] Whole Chip Cursor Control Register (WCCR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
0	设定光标宽度	Text	0h	R/W

	1：会随着输入的数据而变动光标宽度，当数据为半型时，光标 为一个字节宽度(8 个Pixel)，当数据为全型时，光标为二个字节宽度(16 个Pixel)。 0：光标固定为一个字节的宽度(8 个Pixel)			

5.11 工作及显示窗口大小设定

D 系列中文液晶显示模块供使用者有两种窗口选择。一个是显示窗口(Display Window)，一个是工作窗口(Active Window)。显示窗口(Display Window)是实际LCD 面板的大小，而工作窗口(Active Window)是在实际的显示窗口(Display Window)内设定比显示窗口小的子窗口。

例如面板大小为240x64，而它的显示窗口就为240x64。在显示窗口(240x64) 内可依使用者需要，来设定工作窗口的大小，也就是子窗口的大小，子窗口也可在显示窗口内任意调整所要放置的地方。以下是相关的缓存器说明：

REG [21h] Display Window Right Register (DWRR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7-6	保留		0h	R
5-0	设定显示窗口(Display Window) 右边位置 Segment-Right Segment_ Right = (Segment Number / 8) – 1 如果LCD Panel 为240x64，则此缓存器的值为： (240 / 8) – 1 = 29 = 1Dh		xxh	R/W

REG [31] Display Window Bottom Register (DWBR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7-0	设定显示窗口(Display Window) 底边位置→Common_Bottom Common_ Bottom = LCD Common Number –1 如果LCD Panel 为240x64，则此缓存器的值为： 64 – 1 = 63 = 3Fh		xxh	R/W

REG [41] Display Window Left Register (DWLR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7-0	设定显示窗口(Display Window) 左边位置→Segment_Left 通常将此缓存器的值设定为“00h”.		xxh	R/W

REG [51] Display Window Top Register (DWTR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7-0	设定显示窗口(Display Window) 顶边位置→Common_Top 通常将此缓存器的值设定为“00h”.		xxh	R/W

注：光标地址应设定在显示窗口的范围内，因此缓存器[60h, 70h]、[B0h, B1h]与[21h, 31h, 41h, 51h]的设定必须遵照以下的规范：
1. AWRR≧CPXR≧AWLR, AWRR≧INTX≧AWLR
2. AWBR≧CPYR≧AWTR, AWBR≧INTY≧AWTR

REG [20h] Active Window Right Register (AWRR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7-6	保留		0h	R

5-0	设定工作窗口(Active window)右边位置→Segment_Right		xxh	R/W

REG [30h] Active Window Bottom Register (AWBR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-0	设定工作窗口(Active window) 底边位置→Common_Bottom		xxh	R/W

REG [40h] Active Window Left Register (AWLR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-6	保留		0h	R
5-0	设定工作窗口(Active window)左边位置→Segment_Left		xxh	R/W

REG [50h] Active Window Top Register (AWTR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-0	设定工作窗口(Active window) 顶边位置→Common_Top		xxh	R/W

注：REG [20h, 30h, 40h, 50h] 可作为换行/换页的功能，可让使用者利用这4 个Register 自行设定一个区块为工作窗口(Active Window)。当资料超过窗口的右边界REG [20h, 30h, 40h, 50h]所设定的值，光标会自动换行(也就是光标移到工作窗口的左边界REG[40h]所设定的值)，继续将资料写入。当资料写入到工作窗口
的右下角时（REG[20h]与[30h]所设定的值），会自动把光标移到工作窗口的的左上角(REG[40h, 50h]所设定的值)，继续的将资料填入窗口。

设定完工作窗口后，光标地址不会自动移到工作窗口的范围内，因为缓存器[60h]CPXR 与[70h]CPYR 的光标地址是属于绝对地址，不会因工作窗口大小而改变，也就是(0 ,0)始终是在屏幕的左上角，因此设定完工作窗口后想要进行秀字，必须先将光标地址设定在工作窗口的范围内，之后光标地址就只会在工作窗口的范围内移动。

5.12 行距设定

D 系列中文液晶显示模块在做文字显示时，提供了行距设定的功能，尤其是做中文显示时，每一行如果有适当的间隔，LCD的显示画面看起来会比较舒适。行与行相隔的间距设定范围为1~16点阵行，使用者可依需求来决定行与行间距的大小，一旦设定后，当每填完一行的中文字，跳到下一行时，其行距会依照先前所设定的间距来显示。

REG [11h] Distance of Words or Lines Register (DWLR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
3-0	行距设定	Text	2h	R/W

5.13 自动填入资料到DDRAM

REG [E0h] Pattern Data Register (PNTR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-0	设定写入到DDRAM 的资料 当缓存器[F0h]的bit3 为‘1’，将自动读取本暂存器[E0h] 的Data，然后全部填写到DDRAM 内，之后缓存器[F0h]的bit3 被清除为‘0’。	Graph	0h	R/W

REG [F0h] Font Control Register (FNCR)

地址：肇庆市建设四路 13 号天宁广场 E 幢 13、14、15 楼 邮编：526040 E_mail: syl@gptlcm.cn
业务联系：0758－2317967/2317692 技术支持：0758－2317156 传真：0758－2317023

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
3	重复写入REG [E0h]的资料到DDRAM 1：开始写入 0：未动作	Graph	0h	R/W

5.14 屏幕更新频率设定

REG [01h] Misc. Register (MISC)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
1-0	系统频率SCLK (System Clock) 选择 00：3MHZ 01：4MHZ 10：8MHZ 11：12MHZ		0h	R/W

REG [90h] Shift Clock Control Register (SCCR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-0	设定屏幕更新周期 **SCCR = (SCLK x DBW) / (Column x Row x FRS)** SCLK：系统频率(System Clock) (单位：Hz) DBW：4 (单位：Bit) Column：LCD 面板的Segment 大小(单位：Pixel) Row：LCD 面板的Common 大小(单位：Pixel) FRS：70 (单位：Hz) 限制条件SCCR ≥ 4		--	R/W

例：若设定SCLK = 8MHZ

对OCMJ4X15D ：SCCR = (8MHZ x 4) / (240 x 64 x70) = 29.8
建议设定SCCR = 30 = 1EH

对OCMJ5X10D ：SCCR = (8MHZ x 4) / (160 x 80 x70) = 35.7
建议设定SCCR = 36 = 24H

对OCMJ8X10D ：SCCR = (8MHZ x 4) / (160 x 128 x70) = 22.3
建议设定SCCR = 22 = 16H

对OCMJ8X15D ：SCCR = (8MHZ x 4) / (240 x 128 x70) = 14.9
建议设定SCCR = 15 = 0FH

对OCMJ15X20D ：SCCR = (8MHZ x 4) / (320 x 240 x70) = 6
建议设定SCCR = 6 = 06H

5.15 中断(Interrupt)与忙碌(Busy)设定

D 系列中文液晶显示模块提供一中断信号线(INT)用来表示有三种中断讯息可能发生：

1. 假如光标Segment 地址缓存器(CPXR)与Segment 中断地址缓存器(INTX)值相同，发生中断。
2. 假如光标Common 地址缓存器(CPYR)与Common 中断地址缓存器(INTY)值相同，发生中断。
3. 触控屏幕侦测到被Touch，发生中断。

这三种中断都可以单独被致能或禁能，而中断的设定与中断讯息可有由缓存器[A0h] INTR 来控制与读取。此外D 系列中文液晶显示模块提供一忙碌(Busy)信号线，用来表示D 系列中文液晶显示模块内部DDRAM 与ROM 的存取状态是否因Busy 而暂时无法接收MCU 来的Command。以下是相关的缓存器说明：

REG [01h] Misc. Register (MISC)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
4	设定输出脚 -- 中断讯号(INT) 与忙碌讯号(BUSY) 的触发准位 1：设定高电位触发动作 0：设定低电位触发动作		1h	R/W

REG [A0h] Interrupt Setup & Status Register (INTR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7	Key Scan 中断旗标 1：Key Scan 有侦测到按键输入 0：Key Scan 无侦测到按键输入		0h	R
6	触控屏幕侦测 1：触控屏幕有侦测到触摸(Touch) 0：触控屏幕未侦测到触摸		0h	R
5	光标Column 状态 1：光标的Column 等于缓存器[B0h]INTX 0：光标的Column 不等于缓存器[B0h]INTX		0h	R
4	光标Row 状态 1：光标的Row 等于缓存器[B1h]INTY 0：光标的Row 不等于缓存器[B1h]INTY		0h	R
3	Key Scan 中断屏蔽控制 1：致能Key Scan 中断 0：禁能Key Scan 中断		0h	R/W
2	触控屏幕中断屏蔽 1：如果触控屏幕被侦测到，则产生中断输出 0：如果触控屏幕被侦测到，则不产生中断输出		0h	R/W
1	INTX 是否发生中断(REG[B0] 1：致能INTX 中断 0：禁能INTX 中断		0h	R/W
0	设定INTY 是否发生中断(REG[B1]) 1：致能INTY 中断 0：禁能INTY 中断		0h	R/W

REG [B0h] Interrupt Column Setup Register (INTX)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-6	保留		0h	R
5-0	设定行Segment 中断地址 假如光标位置X 缓存器(CPXR)=INTX，发生中断。		27h	R/W

REG [B1h] Interrupt Row Setup Register (INTY)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-0	设定列Common 中断地址 假如光标位置Y 缓存器(CPYR)=INTY，发生中断。		EFh	R/W

5.16 省电模式

D 系列中文液晶显示模块的电源工作模式分两种：正常模式(Normal Mode)，关闭模式(Off Mode)。

REG [00h] Whole Chip LCD Controller Register (WLCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7-6	电源模式(Power Mode) 11：正常模式(Normal Mode) 所有功能都可以使用(Available)。 00：关闭模式(Off Mode) 除了唤醒(Wake-Up)电路工作外，其它功能都被禁止。 当Wake-Up 电路被触发，模块将进入正常模式。		3h	R/W

5.17 如何读取Font ROM 字型

D 系列中文液晶显示模块允许MCU 读取Font ROM 的Data，只要将缓存器[02h]的Bit3 设为1，然后写入两个Byte 的中文码，之后连续读取的32Byte Data 就是该中文码相对映的Font Data，如下图5-14 的流程图。

REG [02h] Advance Power Setup Register (APSR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
3	字型ROM 的直接读取 1：致能 0：禁能		0h	R/W

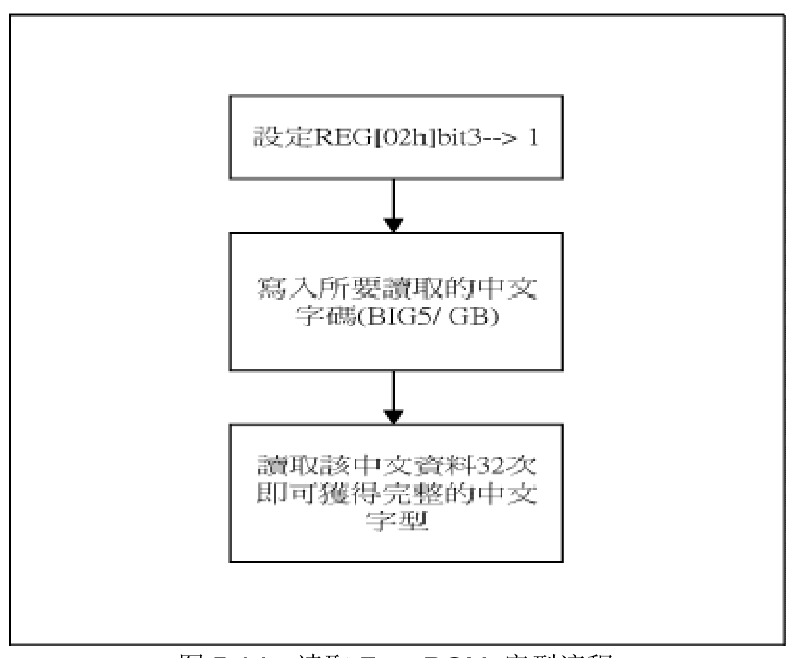


图 5-14：读取 Font ROM 字型流程

D 系列中文液晶显示模块的全型字型为16x16 的Bitmap 所组成，每个全型字型占用Font ROM 32Byte，在MCU 读取Font ROM 的Data 时其顺序如下图5-15 所示。

Byte1	Byte17
2	18
3	19
4	20
5	21
6	22
7	23
8	24
9	25
10	26
11	27
12	28
13	29
14	30
15	31
16	32

图 5-15：读取 Font ROM 字型 Data 的顺序

5. 18 字型放大设定

D 系列中文液晶显示模块内建有512KByte 的中文显示字型ROM(Font ROM)，全角16x16 中文与8x16 的ASCII 半型字型。除了内建的8x16 和16x16 的字号外，还提供字型放大的功能，可利用REG[F1h]bit7~4 的设定，将显示字号放大到32x32 或48x48，64x64。下图是表示16x16 的字型放大到32x32。

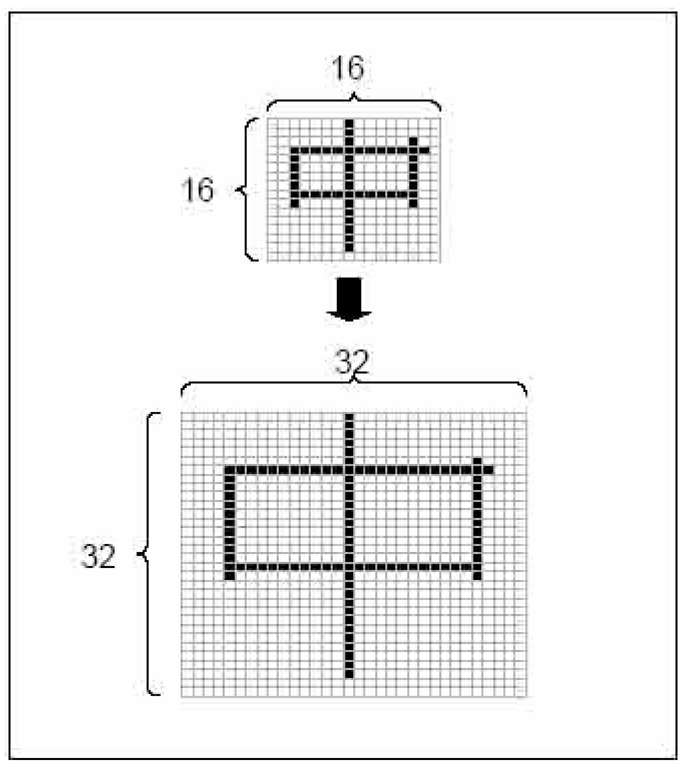


图5-16：字型放大

REG [F1h] Font Size Control Register (FVHT)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-6	设定字型水平的大小		0h	R/W

	0 0：一倍 0 1：二倍 1 0：三倍 1 1：四倍			
5-4	设定字型垂直的大小 0 0：一倍 0 1：二倍 1 0：三倍 1 1：四倍		0h	R/W

5.19 图层显示功能设定

D 系列中文液晶显示模块提供了双图层的功能，可经由缓存器REG[12h]来做设定，并提供4 种(OR，NOR，XOR 和AND)图层显示模式，供使用者设定选用。实际的显示效果，请参考图5-17。

REG [12h] Memory Access Mode Register (MAMR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
6-4	设定选择Display data RAM 的图层显示模式 001：只有显示Page1 的图层(单一上层显示模式) 010：只有显示Page2 的图层(单一下层显示模式) 011：同时显示Page1 和Page2 的图层(双层模式) 000：灰阶显示(Gray Mode)，此模式下每一个点的灰度决定于DDRAM Page1 与Page2 相对映的值。 Page1 Page2 灰度 -------------------------------- 0 0 Level1 1 0 Level2 0 1 Level3 1 1 Level4 110：扩展模式(1)，此功能已屏蔽 111：扩展模式(2)，此功能已屏蔽		1h	R/W
3-2	在双层模式下图层逻辑关系 00：Page1 RAM “OR” Page2 RAM 01：Page1 RAM “XOR” Page2 RAM 10：Page1 RAM “NOR” Page2 RAM 11：Page1 RAM “AND” Page2 RAM		0h	R/W
1-0	设定Read/ Write 要在哪一个图层运行 00：存取Page0 (512B SRAM)的Display data RAM 01：存取Page1 (4.8KB SRAM)的Display Data RAM 10：存取Page2 (4.8KB SRAM)的Display Data RAM 11：同时存取Page1 和Page2 的Display Data RAM		1h	R/W

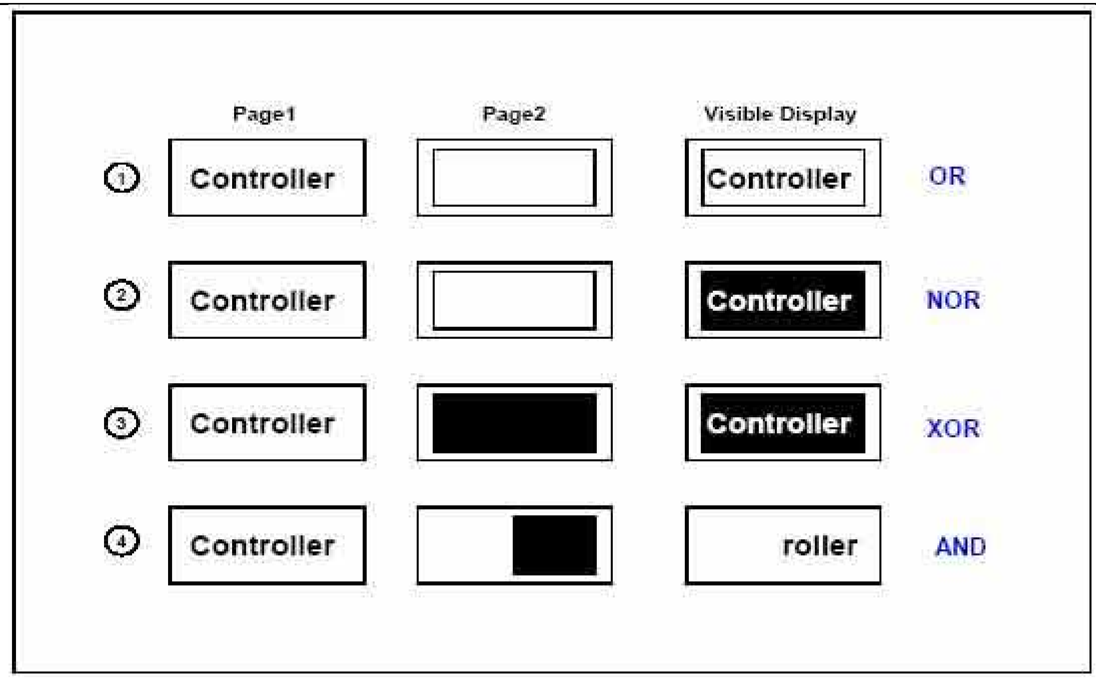


图 5-17：图层显示效果

5.19.1 灰阶显示

D 系列中文液晶显示模块可利用分时显示的原理达到灰阶显示的效果，灰阶模式需要同时使用Page1 和Page2 的图层，在此模式下LCD 每一个点的灰阶效果决定于Display RAM Page1 与Page2 的值。对LCD 的同一点来说，[Page1, Page2] 可以为[0,0]、[1,0]、[0,1]、或 [1,1]，如果它们的显示不同将会产生不同的灰度效果，由于是利用分时显示的原理，为了达到良好的显示质量及避免闪烁必须将Frame Rate 或系统频率提高。

REG [E0h] Pattern Data Register (PNTR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-0	(1) Data Written to DDRAM (2) Display Times of Gray Mode 在灰阶模式下(Register MAMR bit[6..4] = 000) ，此缓存器用来控制显示时间，如果Frame Rate 固定，此缓存器 “1” 和 “0” 的数目代表显示1 和0 的比率。		0h	R/W

PNTR = 55h, AAh, 0Fh, F0h, CCh, 33h 或99h 皆表示缓存器Data 中 “1” 和 “0” 的数目一样，那么灰阶Level2 与Level3 的显示效果是一样的，如果设成这些值只能有3 阶的显示效果，必须让 ”1” 的数目多于 “0” 的数目才能有4 灰阶显示的效果。

图5-18 是在屏幕上秀出四灰阶的基本概念，如果Display RAM 的Page1 上半部全部填”00”，下半部全部填”FF”，且Page2 的左半部全部填”00”，右半部全部填”FF”，那么启动灰阶功能后可以在屏幕上秀出四个不同灰阶的方块。

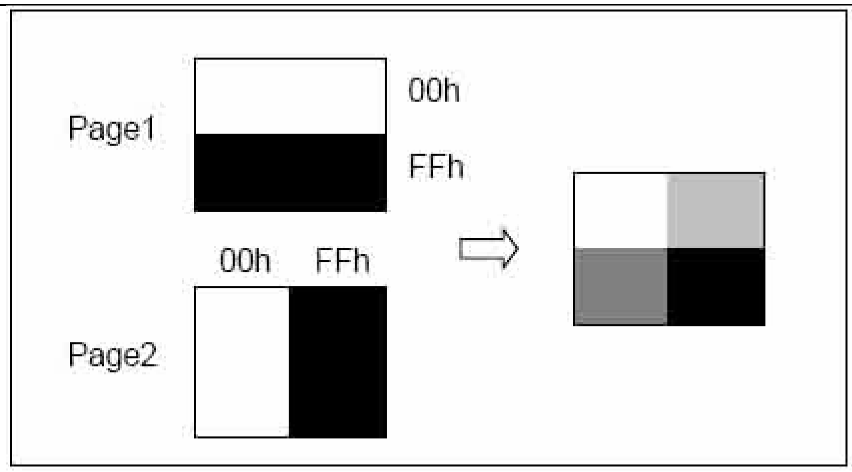


图 5-18：灰阶

5.20 Key Scan 应用

D 系列中文液晶显示模块内建有4x8/8x8 的Key Scan 电路，可用来作为Keyboard 的功能，其相关设定缓存器为KSCR，KSDR，KSER。

图5-19 为Key Scan 的应用电路图，事实上只要将Key PAD 直接接到D 系列中文液晶显示模块就可以了。设定完缓存器KSCR 后直接由缓存器KSDR 及KSER 读取按键资料就可判断哪一个按键被按下。

REG [A1h] Key Scan Controller Register (KSCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7	Key Scan 的致能控制位 1：致能 0：禁能		0h	R/W
6	Key San 的数组选择 1：Key Scan 为8x8 数组 0：Key Scan 为4x8 数组		0h	R/W
5-4	选择消除弹跳的计数波长设定 0 0：2h 0 1：4h 1 0：8h 1 1：16h		0h	R/W
3	保留		0h	R/W
2-0	Key Scan 的波形频率选择 000：2 倍 001：4 倍 010：8 倍 011：16 倍 100：32 倍 101：64 倍 110：128 倍 111：256 倍		0h	R/W

REG [A2h] Key Scan Data Register (KSDR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7-0	Key Scan KC[7~0] 的输出值		0h	R

REG [A3h] Key Scan Data Expand Register (KSER)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7-0	Key Scan KR[7~0] 的输入值		0h	R

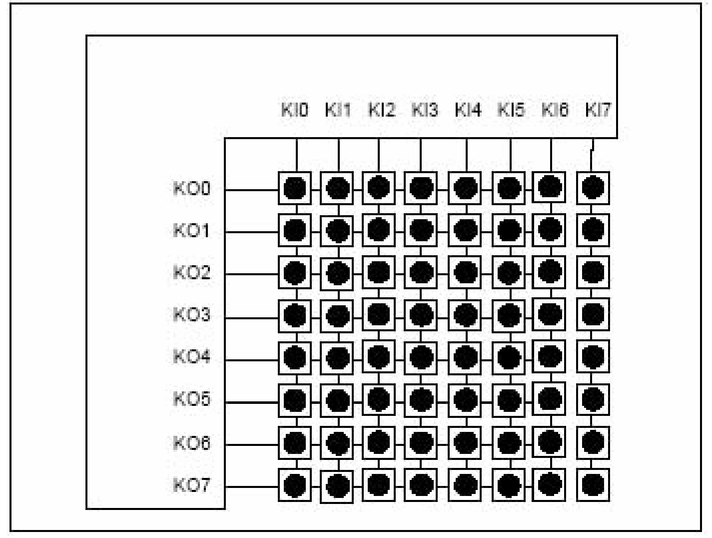


图 5-19：Key Scan 示意图

注：OCMJ4X15D 的 KC0、KR0、KC7、KR7 已断开，使用时要将其对应的短接点 JC0、JR0、JC7、JR7 连起来。

5.21 屏幕水平移动及垂直卷动设定

在屏幕所显示的画面可以作水平卷动，须由缓存器[03h]来做设定。该项功能可达到左右的水平卷动，每次移动的刻度为1 个Byte。另外，还可透过缓存器[71h, 72h]来设定屏幕的区块水平卷动。

REG [03h] Advance Display Setup Register (ADSR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
2	设定**Common** 的自动卷动 1： 致能 0： 禁能		0h	R/W
1	设定**Segment** 的自动平移 1： 致能 0： 禁能		0h	R/W
0	设定选择**Common** 的卷动或是**Segment** 的平移模式 1：Segment 的平移 0：Common 的卷动		0h	R/W

REG [71h] Shift action range Begin Common Register (BGCM)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-0	在水平移动模式下，设定区块移动的启始**Common** 位置		0h	R/W

REG [72h] Shift action range END Common Register (EDCM)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-0	在水平移动模式下，设定区块移动的结束**Common** 位置		EFh	R/W



图 5-20：水平卷动的效果

```
Lcd_regwrite(0x80,0x05);      //设定水平或垂直卷动速度
Lcd_regwrite(0x71,0x00);      //设定REG[71]区块Y1 坐标
Lcd_regwrite(0x72,0x0f);      //设定REG[72]区块Y2 坐标
Lcd_regwrite(0x03,0x83);      //设定REG[03]:bit[1,0]="11"
                               //此时屏幕将以Y1/Y2 设定的区块做水平卷动
```

在屏幕所显示的画面可以作垂直卷动，须由缓存器[03h]来做设定。该项功能可达到上下的垂直卷动，每次移动的刻度为1 个像素(Pixel)。如图5-21 所示，可作卷动的效果。

地址：肇庆市建设四路 13 号天宁广场 E 幢 13、14、15 楼　邮编：526040　E_mail: syl@gptlcm.cn
业务联系：0758－2317967/2317692　技术支持：0758－2317156　传真：0758－2317023



图5-21：垂直卷动的效果

```
Lcd_regwrite(0x80,0x05);        //设定水平或垂直卷动速度
Lcd_regwrite(0x03,0x86);        //设定REG[03]:bit[2,1]="11"
                                  //此时整个屏幕将做垂直卷动
```

5.22 ASCII 区块选择设定

D 系列中文液晶显示模块内建四个ASCII 区块，包含许多文字、特殊符号或图形等，可供使用者直接取用，此功能可以由缓存器[F0h]的bit[1..0]来设定。下面我们将介绍这四个区块的Pattern(如图5-22~5-25) 及选择方式。

REG [F0h] Font Control Register (FNCR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
1-0	4 种ASCII 区块选择 0 0：ASCII 选择区块0，Latin_1 0 1：ASCII 选择区块1，Latin_2 1 0：ASCII 选择区块2，Latin_3 1 1：ASCII 选择区块3，Latin_4	--	2h	R/W

5.22.1 ASCII 字形区块0

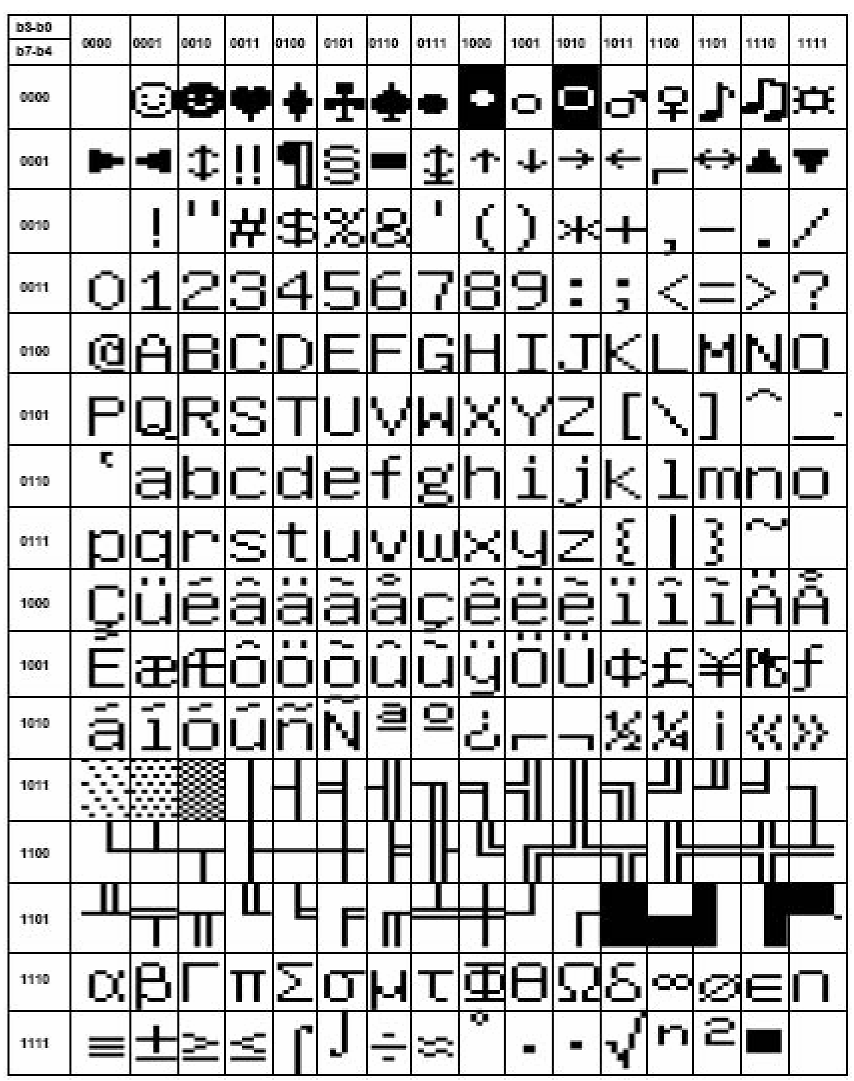


图 5-22：内建 ASCII 区块 Bank0

5.22.2 ASCII 字形区块1

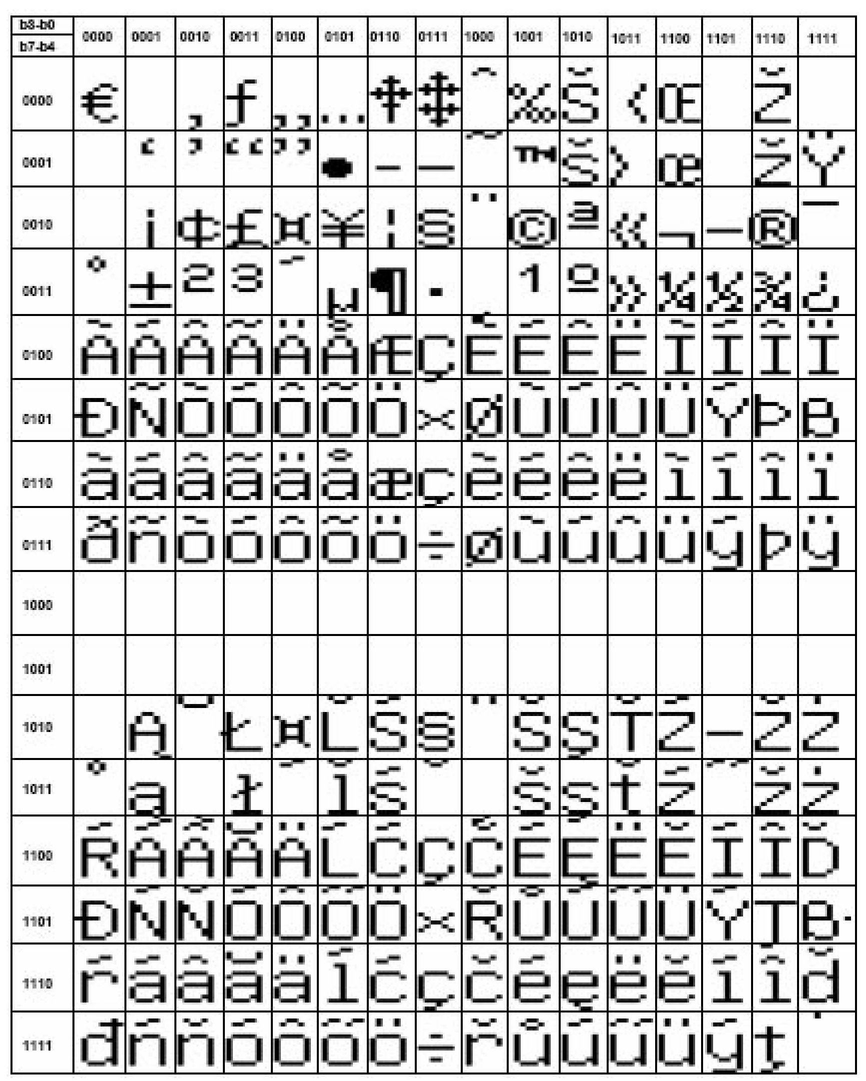


图 5-23：内建 ASCII 区块 Bank1

5.22.3 ASCII 字形区块2

区块2 的选择方式与上面相同，只要设定缓存器[F0h]的bit[1..0]，再将选择的Pattern 写入光标所在的位置既可。

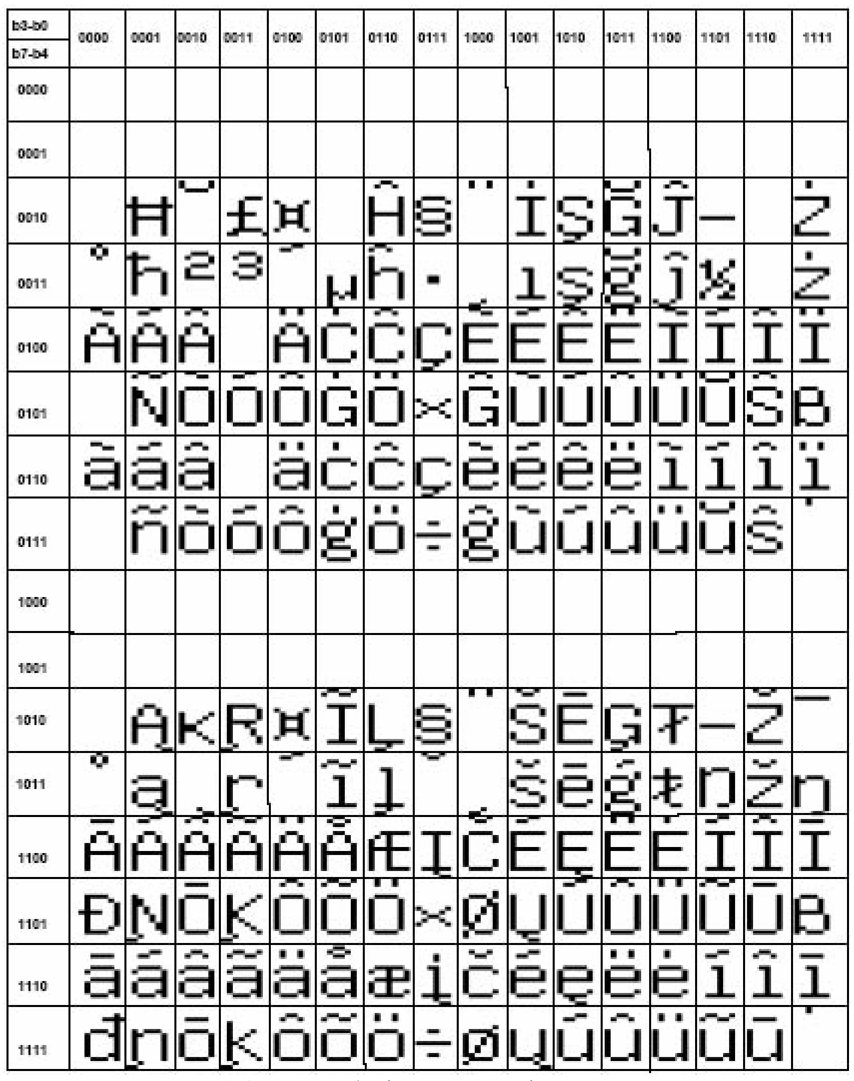


图 5-24：内建 ASCII 区块 Bank2

5.22.4 ASCII 字形区块3

区块3 的选择方式与上面相同，也只要设定缓存器[F0h]的bit[1..0]，再将选择的Pattern 写入光标所在的位置既可。

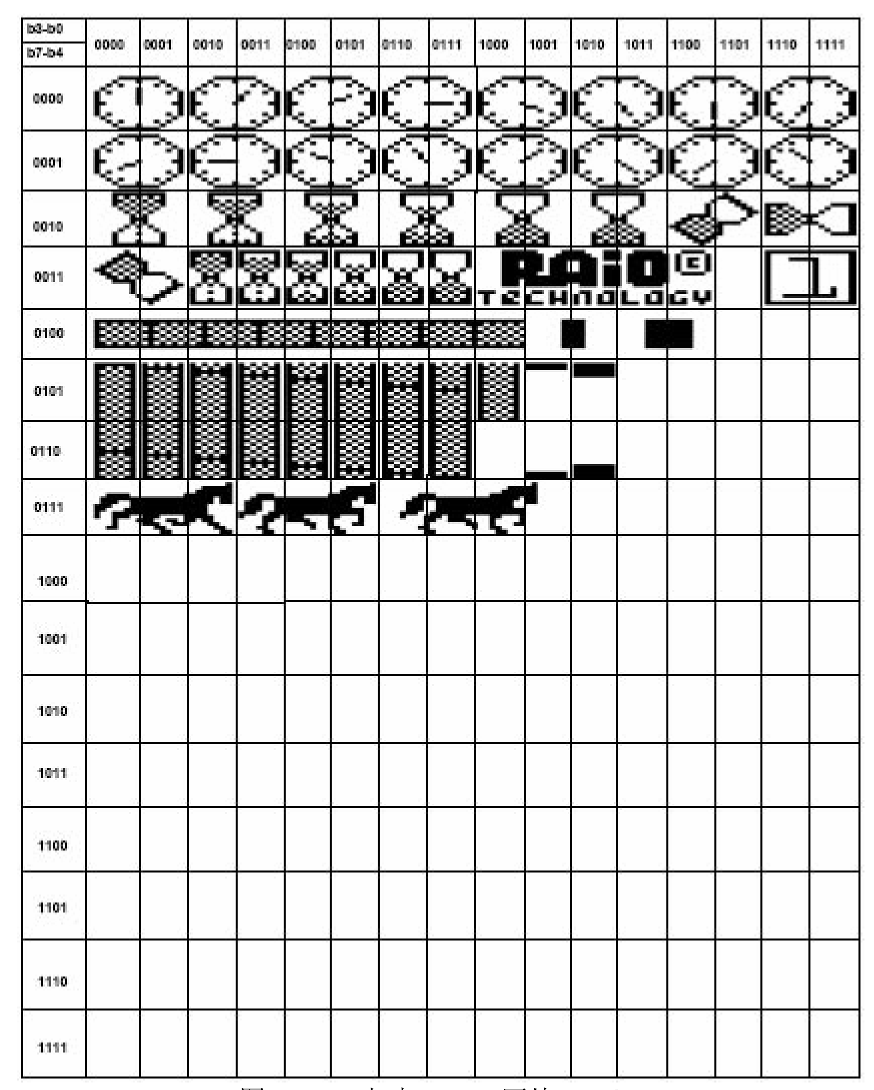


图 5-25：内建 ASCII 区块 Bank3

5.23 自行造字

D 系列中文液晶显示模块内建512Byte SRAM 可支持自行造字功能，最大字数为16 个全角中文字(16x16)。若用到特殊字，是字库内没有的字型，可利用该项功能，增加内建字库的内容，来提升MCU 的存取效率。下面是造字会用到的缓存器及范例:

REG [12h] Memory Access Mode Register (MAMR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
1-0	设定Read/ Write 要在哪一个图层运行 00：存取Page0 (512B SRAM)的Display data RAM 01：存取Page1 (4.8KB SRAM)的Display Data RAM 10：存取Page2 (4.8KB SRAM)的Display Data RAM 11：同时存取Page1 和Page2 的Display Data RAM		1h	R/W

REG [60h] Cursor Position X Register (CPXR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
5-0	设定光标Segment 地址		0h	R/W

例题：

```
Create_Font_Tab0: db    08h,1ch,1ch,ffh,7fh,1ch,3eh,3eh
                        77h,41h,00h,00h,83h,7fh,3fh,0fh
Create_Font_Tab1: db    20h,10h,1ch,9eh,1eh,1fh,1fh,1fh
                        1fh,3fh,7eh,feh,fch,f8h,f0h,c0h
Create_Font_Tab2: db    FFh, F0h

    Test_Create_Font:
        CALL    Graphic_Mode        ; 设定成绘图模式
        MOV     A, #10h             ; Write to Page0    512Byte SRAM
        CALL    Write_R12
        MOV     A, #0h              ; 对中文码”FFF0” 进行造字
        CALL    Write_R60           ; 设定光标Segment 地址
        Printf  Create_Font_Tab0    ; 前16Byte
        MOV     A, #01h
        CALL    Write_R60           ; 设定光标Segment 地址(每16Byte 要加1)
        Printf  Create_Font_Tab1    ; 后16Byte

        CALL    Text_Mode           ; 设定成文字模式
        MOV     A, #91h             ; Page1
        CALL    Write_R12
        Printf  Create_Font_Tab2    ; 显示码为“FFF0”的字样    图5-26
```

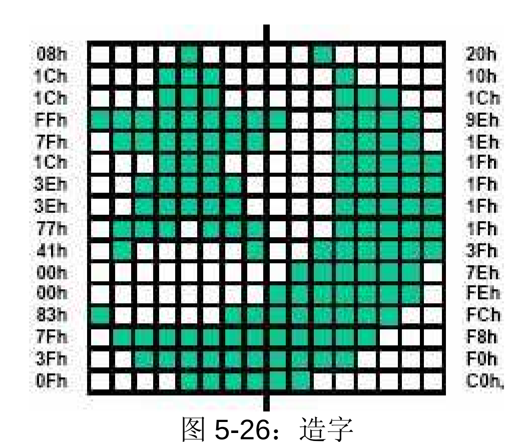


图 5-26：造字

每个全角16X16 中文字占32Byte，因此内建512Byte SRAM 可造16 个字，中文码内订为”FFF0~FFFF” 。上例为自建中文码为”FFF0”的字样，若是”FFF1”则写入Data 到Page0 之前的前16Byte 要先将缓存器[60h]设成”02h”，写入Data 到Page0 之前的后16Byte 要将缓存器[60h]设成”03h”，依此类推。

注：在可造字时须要先将行距设为0，也就是缓存器[11h]的Bit[3:0]设成0，造完字后就无此限定。

6. 触摸式面板(Touch Panel)的界面

目前触摸式面板(Touch Panel)的应用愈来愈多，然而目前市面上的液晶显示模块大都无法直接提供触摸式面板的解决方案，因此使用者必须外加许多电路与零件，造成成本上的增加，而D 系列中文液晶显示模块内建了一个10-bit 模拟-数字转换器(Analog to Digital Converter, ADC)及数个模拟开关(Analog Switch)，使用者可以将四线电阻式触摸式面板的XL, XR, YU, YD 接到D 系列中文液晶显示模块，然后利用模拟开关切换让ADC 读取电阻上的电压值，再由MCU 读取ADC 的转换值，而得到触摸面板Touch 的相对位置。

注：OCMJ4X15D 和OCMJ5X10D 已屏蔽了触控屏幕功能。

6. 1 电阻式触摸面板

电阻式触摸面板是由两层极薄的电阻面板组成，如图6-1 所示，两层面板之间有一个很小的间距，当有外力在面板上的某一点压下去时，会在施力点造成两层电阻接触，也就是短路(Short)，而两层电阻面板的端点都各有电极，如图6-2 所示YU, YD, XL, XR，因此配合一些开关就可侦测出面板上哪一相对位置被Touch。

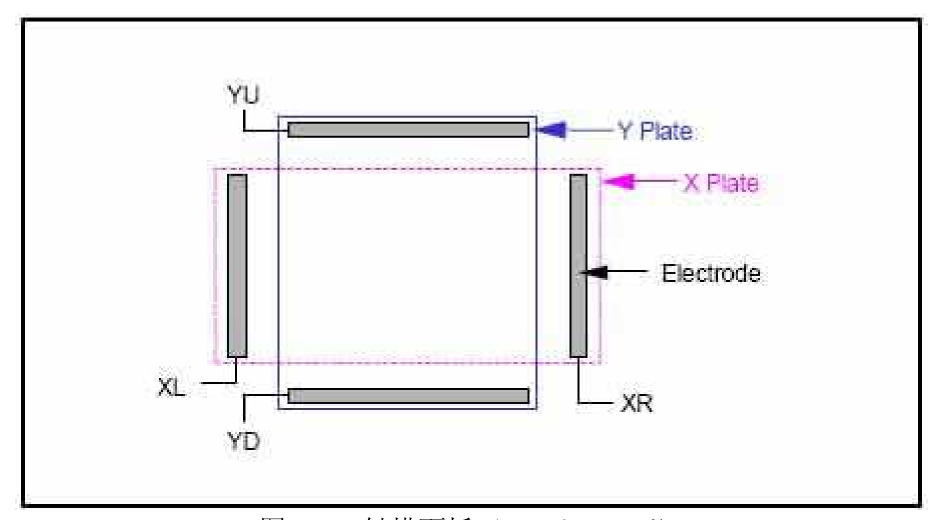


图 6-1：触摸面板（Touch Panel）

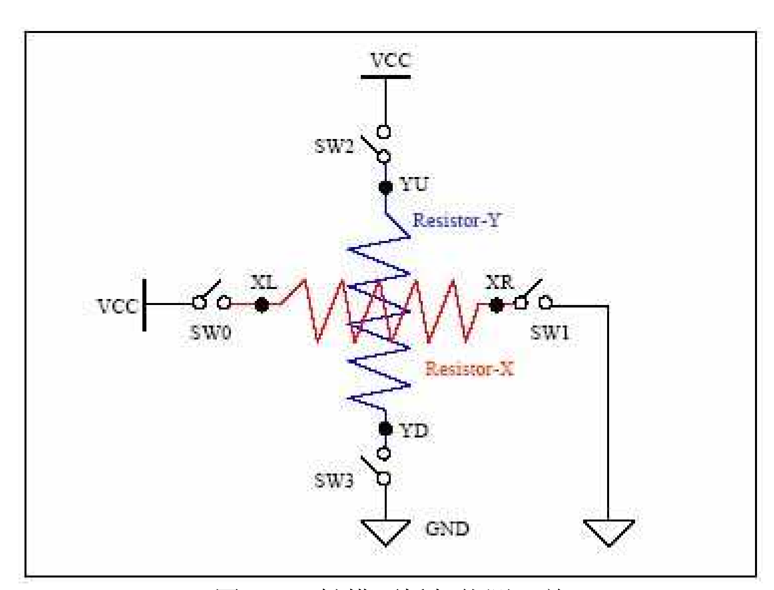


图 6-2：触摸面板与侦测开关

在图6-3 中，设定开关SW2 与SW3 是OFF(Open)，SW0 与SW1 是ON(Close)，当有外力在面板上的某一点压下去时，由YU 点取得电压接到ADC(Analog to Digital Converter)，就可以得到被Touch 点的X 坐标相对位置。

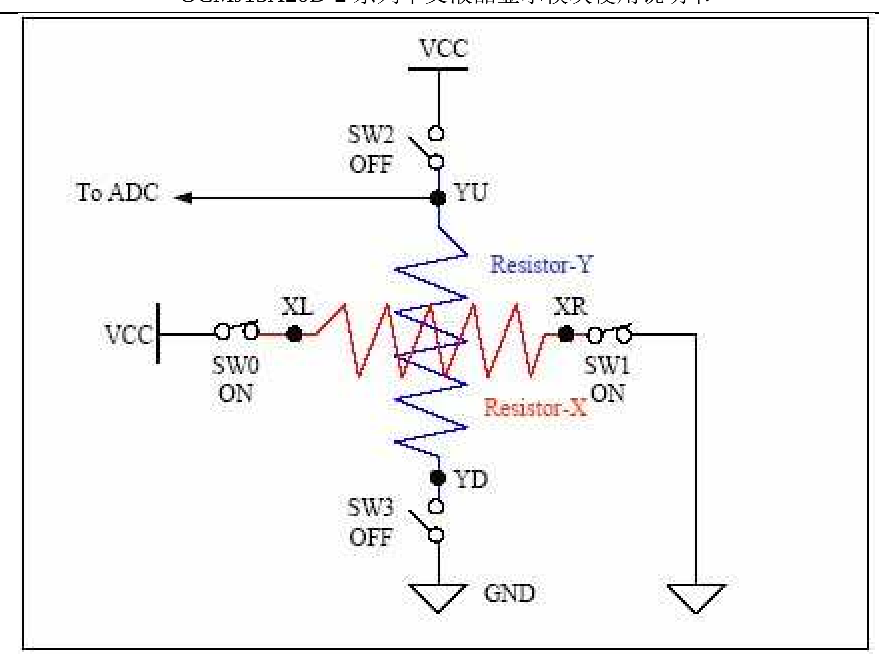


图 6-3：读取 X 坐标

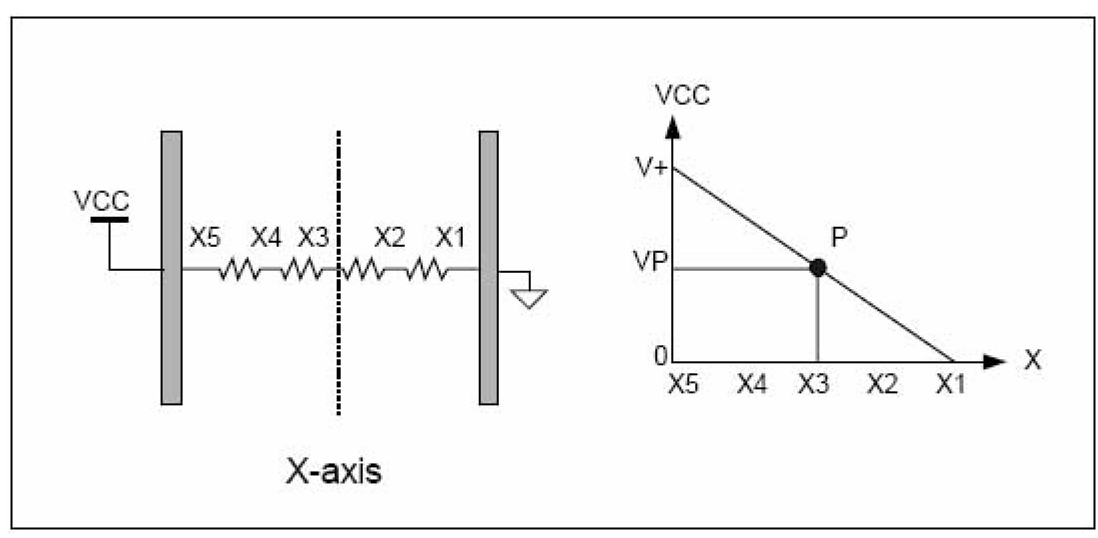


图 6-4：Resistor-X 的分压

在图6-3 中，因为开关SW2 与SW3 是OFF，因此YD 点是Floating，所以当有外力在面板上的某一点压下去时，YU 上的电压事实上就是X 的Panel(也就是电阻)上的分压结果，压在面板上的不同一点，就会得到不同的分压值，如图6-4 所示。

同理，在图6-5 中，设定开关SW0 与SW1 是OFF(Open)，SW2 与SW3 是ON(Close)，当有外力在面板上的某一点压下去时，由XL 点取得电压接到ADC(Analog to Digital Converter)，就可以得到被Touch 点的Y 坐标相对位置。一般说来许多触摸面板都是贴在LCD 面板上面，因此在程序设计上如果重复图6-3 与6-5 的读取步骤就可以顺利得知被Touch 的点是在屏幕上的哪一位置。

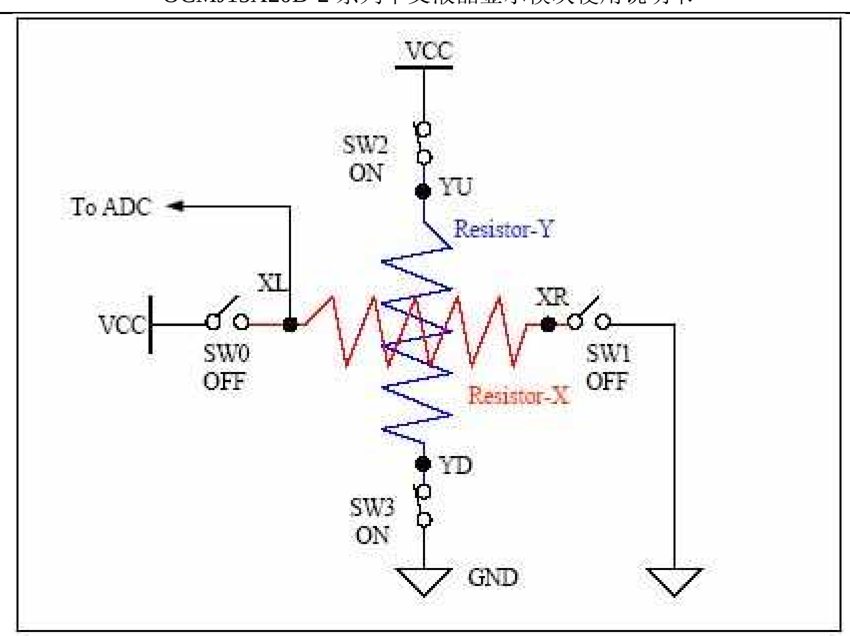


图 6-5：读取 Y 坐标

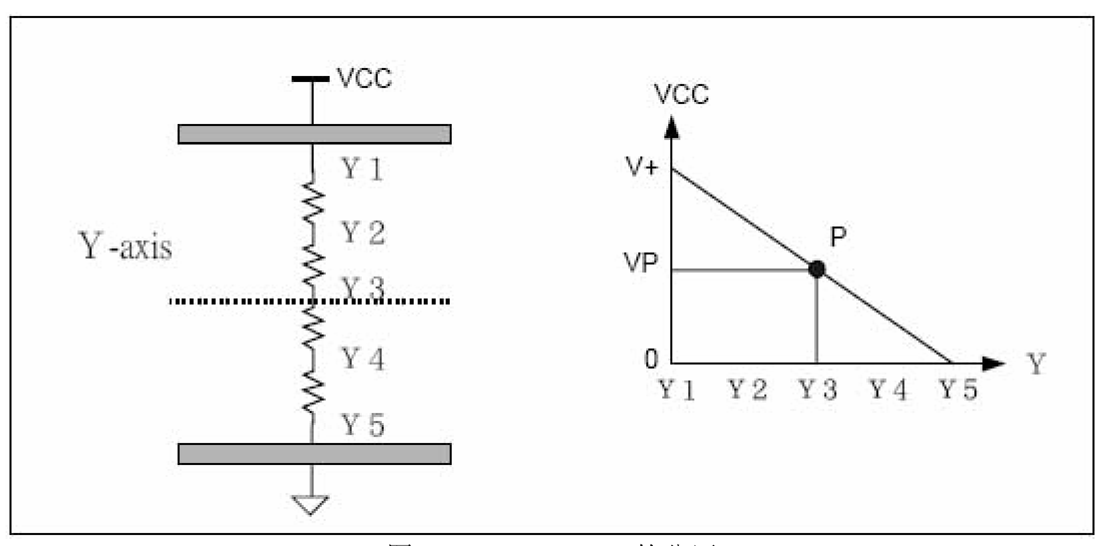


图 6-6：Resistor-Y 的分压

在图6-5 中，因为开关SW0 与SW1 是OFF，因此XR 点是Floating，所以当有外力在面板上的某一点压下去时，XL 上的电压事实上就是Y 的Panel(也就是电阻)上的分压结果，压在面板上的不同一点，就会得到不同的分压值，如图6-6 所示。

6. 2 触摸面板的应用

图6-7 是D 系列中文液晶显示模块的触摸式面板应用电路，图6-8 触摸式面板侦测的示意图与图6-9 的流程图则是说明D 系列中文液晶显示模块触摸式面板读取的控制方式，与触摸式面板有关的缓存器为TPCR、TPXR、TPYR 与TPSR(ADCS)，在使用触摸式面板时必须先将触摸式面板功能开启，缓存器TPCR 的Bit-7 与Bit-6 设为“1”，同时TPCR 的Bit[3..0] 设为“1000”，也就是Switch SW3 为On的状态，然后程序可以侦测缓存器TPSR 的Bit-6 是否为“1”，如果缓存器TPSR 的Bit-6 为“1”，则表示触摸式面板目前被Touch，请参考图6-8。

在侦测阶段时，缓存器TPCR 的Bit-7 与Bit-6 可以先为“0” (ADC Disable)，如果程序侦测到缓存器TPSR 的Bit-6 为“1”，表示触摸式面板目前被Touch，然后再将ADC Enable -- 缓存器TPCR 的Bit-7与Bit-6 设为“1” 也可以，如此可必免触摸式面板未被Touch 而让ADC 动作产生不必要的耗电。

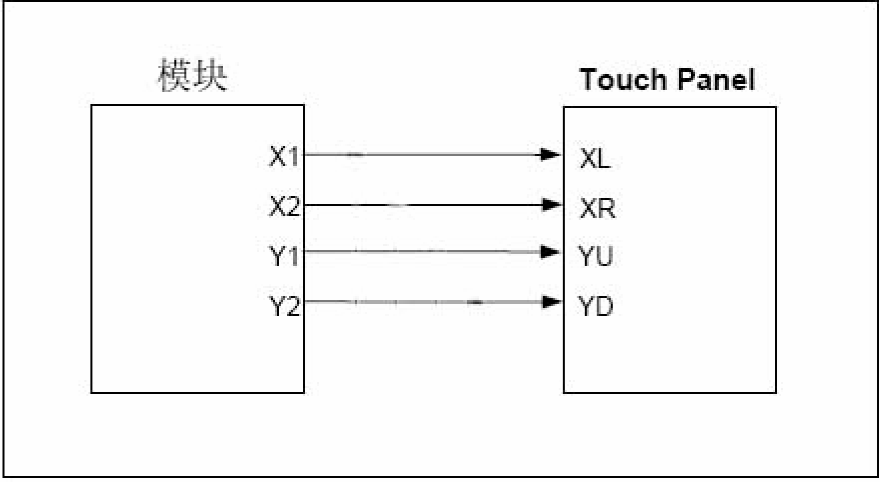


图 6-7：触摸式面板应用电路

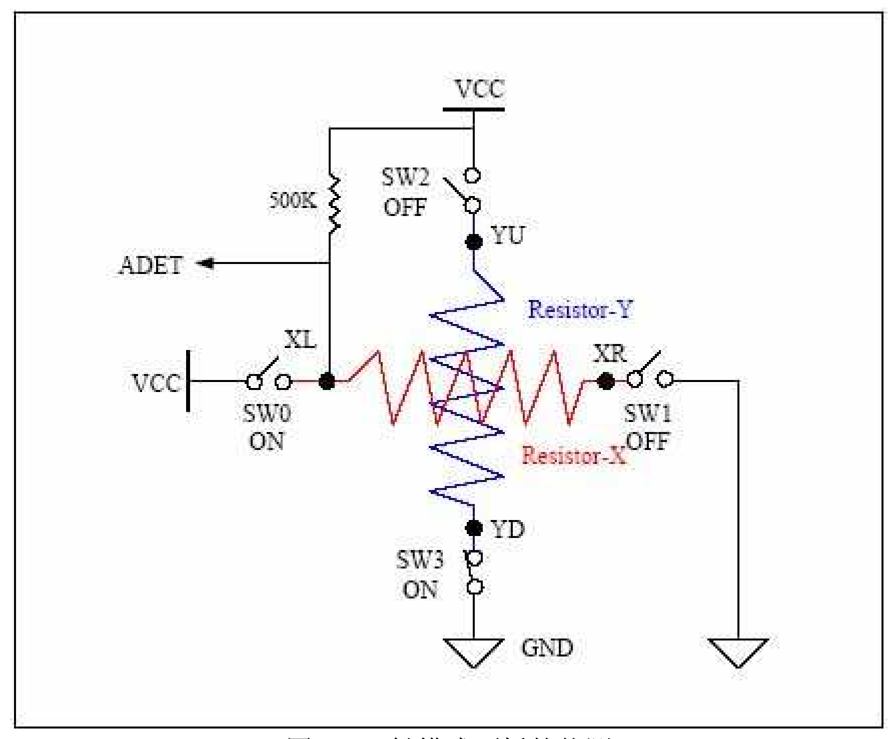


图 6-8：触摸式面板的侦测

地址：肇庆市建设四路 13 号天宁广场 E 幢 13、14、15 楼 邮编：526040 E_mail: syl@gptlcm.cn
业务联系：0758－2317967/2317692 技术支持：0758－2317156 传真：0758－2317023

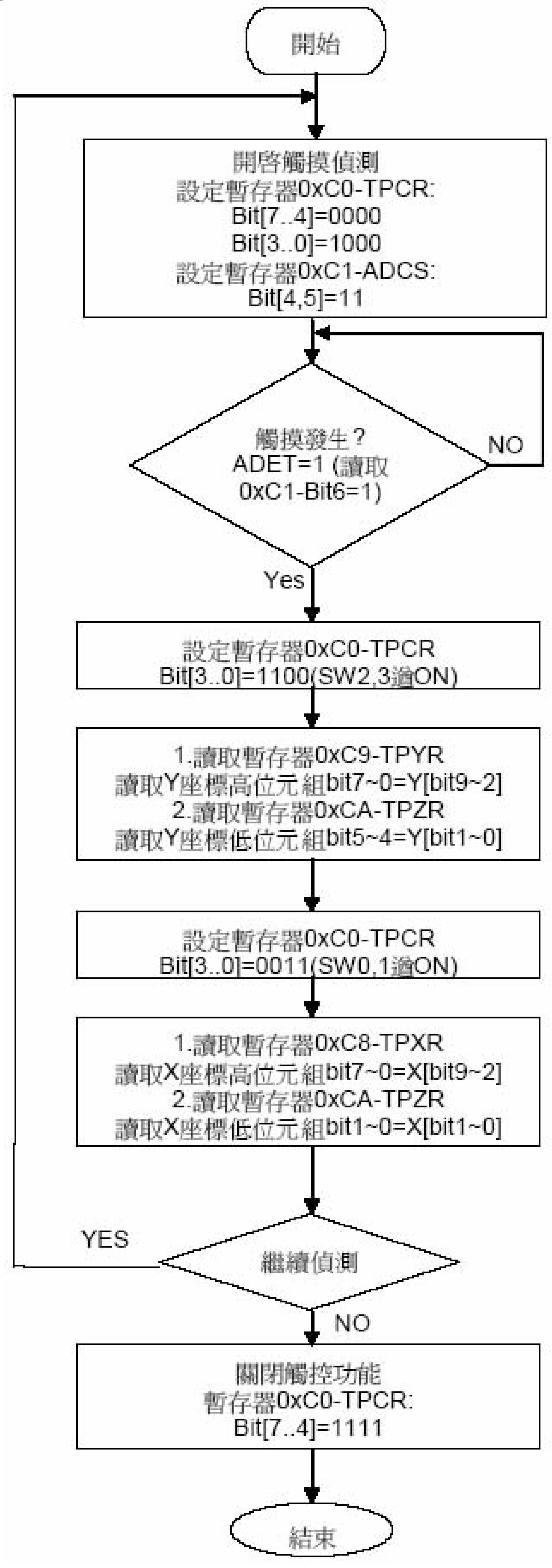


图 6-9：触摸式面板读取的控制流程图

REG [C0h] Touch Panel Control Register (TPCR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7	触控屏幕功能激活 1：致能 0：禁能		1h	R/W
6	触控屏幕资料输出 1：致能触控屏幕的资料输出 0：禁能触控屏幕的资料输出		1h	R/W
5	保留		0h	R
4	触控屏幕自动/手动扫瞄 1：自动 0：手动		1h	R
3-0	触控屏幕控制位 Bit3 = 0 Switch SW3 OFF, Bit3 = 1 Switch SW3 ON Bit2 = 0 Switch SW2 OFF, Bit2 = 1 Switch SW2 ON Bit1 = 0 Switch SW1 OFF, Bit1 = 1 Switch SW1 ON Bit0 = 0 Switch SW0 OFF, Bit0 = 1 Switch SW0 ON		图6-2	R/W

REG [C1h] ADC Status Register (TPSR/ADCS)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7	**ADC** 数据转换完成指示 1：ADC 数据转换已完成 0：ADC 数据转换未完成		0h	R/W
6	触摸事件的侦测指示 1：有被触摸 0：没被触摸		0h	R/W
5	此位必须为“1“		1h	R/W
3-2	设定**ADC** 的频率转换速度 0 0：SCLK/32 0 1：SCLK//64 1 0：SCLK/128 1 1：SCLK/256		2h	R/W

REG [C8h] Touch Panel Segment High Byte Data Register (TPXR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-0	储存触控屏幕行的高字节(bit9~2)的相对位置数据		80h	R

REG [C9h] Touch Panel Common High Byte Data Register (TPYR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-0	储存触控屏幕列的高字节(bit9~2)的相对位置数据		80h	R

REG [CAh] Touch Panel Segment/Common Low Byte Data Register (TPZR)				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
7-6	储存触控屏幕行的低字节(bit1~0)的相对位置数据		0h	R
5-4	保留		0h	R
3-2	储存触控屏幕列的低字节(bit1~0)的相对位置数据		0h	R
1-0	保留		0h	R

附录A. 指令时间

说明在做读/写或是各种模式下写到内存所需的时间。可依使用者所设定的不同系统频率(SYS_CLK)，来决定各个指令所需要的时间。例如，SYS_CLK=8MHz，每个Clock 的时间=1/SYS_CLK=125ns，而写入缓存器所需的Clock 为3 个机械周期，所以对缓存器做读取或是写入时所需的时间约为125ns X 3 lock=375ns，用以此方式来计算指令所需的时间。

下列是说明各个指令动作所需的机械周期时间：

写入缓存器的时间为3 个机械周期
读取缓存器的时间为3 个机械周期
写入内存的时间为3 个机械周期
在绘图模式下写入内存的时间为3 个机械周期
在中文字型下写入一个字到内存的时间为35 个机械周期
在ASCII 字型下写入一个字到内存的时间为19 个机械周期
硬件清除屏幕所需的机械周期时间，公式： 3+(ComsxSegs)/8

地址：肇庆市建设四路 13 号天宁广场 E 幢 13、14、15 楼 邮编：526040 E_mail: syl@gptlcm.cn
业务联系：0758－2317967/2317692 技术支持：0758－2317156 传真：0758－2317023

附录B. 缓存器功能表

D 系列中文液晶显示模块缓存器功能表				
Bit	**Description**	**Text/Graph**	**Default**	**Access**
REG [00h] Whole Chip LCD Controller Register (WLCR)				
7-6	电源模式(Power Mode) 11：正常模式(Normal Mode) 所有功能都可以使用(Available)。 00：关闭模式(Off Mode) 除了唤醒(Wake-Up)电路工作外，其它功能都被禁止。 当Wake-Up 电路被触发，模块将进入正常模式。		3h	R/W
5	软件重置 所有缓存器回到初始值，但是RAM 的内容不会被清除。 1：重置所有缓存器 0：正常模式，平常应保持为 ”0”		0h	R/W
4	保留		0h	R
3	选择显示工作模式 1：文字模式，写入的资料会被视为是GB/BIG/ASCII 等字码。 0：绘图模式，写入的资料会被视为是Bit-Map 的模式。		1h	R/W
2	设定屏幕显示为开启或关闭 1：屏幕开启 0：屏幕关闭	Text/Graph	0h	R/W
1	闪烁模式选择 0：正常显示 1：整个屏幕闪烁，闪烁时间由缓存器[80h]BTR 来设定	Text/Graph	0h	R/W
0	屏幕反白模式选择 1：正常显示 0：全屏幕反白显示，DDRAM 内的资料会被全部反相。	Text/Graph	1h	R/W
REG [01h] Misc. Register (MISC)				
7	保留		0h	R
6	测试使用（不提供给用户）		1h	R/W
5	保留		0h	R
4	设定输出脚 -- 中断讯号(INT) 与忙碌讯号(BUSY) 的触发准位 1：设定高电位触发动作 0：设定低电位触发动作		1h	R/W
2	保留		0h	R
1-0	系统频率SCLK (System Clock) 选择 00：3MHZ 01：4MHZ 10：8MHZ 11：12MHZ		0h	R/W
REG [02h] Advance Power Setup Register (APSR)				
5-4	设定ROM/RAM 的读取速度			R/W
3	字型ROM 的直接读取 1：致能 0：禁能		0h	R/W
REG [03h] Advance Display Setup Register (ADSR)				
2	设定**Common** 的自动卷动 1： 致能 0： 禁能		0h	R/W

1	设定**Segment** 的自动平移 1： 致能 0： 禁能		0h	R/W
0	设定选择**Common** 的卷动或是**Segment** 的平移模式 1：Segment 的平移 0：Common 的卷动		0h	R/W
REG [10h] Whole Chip Cursor Control Register (WCCR)				
7	光标自动移位设定，此Bit 用来设定当数据读出DDRAM 时，光标是否自动移位。 1：致能(自动移位) 0：禁能(不自动移位)	Text/Graph	0h	R/W
6	中/英文字对齐 1：致能 0：禁能 此功能仅在文字模式时有效，可以将全角与半角混合显示时作对齐调整。	Text	1h	R/W
5	储存当前资料(正相/反相)于DDRAM (文字反白设定) 1：直接储存资料于DDRAM 中 0：存入相反的资料于DDRAM 中	Text	1h	R/W
4	设定粗体字型(仅文字模式适用) 0：正常字型 1：粗体字型	Text	1h	R/W
3	光标自动移位设定，此Bit 用来设定当数据写入DDRAM 时，光标是否自动移位，如果此位被Enable，则不论在文字或是绘图模式，光标都会自动移位。 1：致能(自动移位) 0：禁能(不自动移位)	Text/Graph	1h	R/W
2	光标显示On/Off 设定 1：设定光标显示On 0：设定光标显示Off	Text/Graph	0h	R/W
1	光标闪烁设定 1：光标闪烁，闪烁时间由缓存器[80h] BTR 决定。 0：光标不闪烁	Text/Graph	0h	R/W
0	设定光标宽度 1：会随着输入的数据而变动光标宽度，当数据为半型时，光标为一个字节宽度(8 个Pixel)，当数据为全型时，光标为二个字节宽度(16 个Pixel)。 0：光标固定为一个字节的宽度(8 个Pixel)	Text	0h	R/W
REG [11h] Distance of Words or Lines Register (DWLR)				
7-4	设定光标高度	Text	2h	R/W
3-0	行距设定	Text	2h	R/W
REG [12h] Memory Access Mode Register (MAMR)				
7	图形模式时，光标自动移位的方向选择 1：先水平移动再垂直移动 0：先垂直移动再水平移动		1h	R/W
6-4	设定选择Display data RAM 的图层显示模式 001：只有显示Page1 的图层(单一上层显示模式) 010：只有显示Page2 的图层(单一下层显示模式) 011：同时显示Page1 和Page2 的图层(双层模式) 000：灰阶显示(Gray Mode)，此模式下每一个点的灰度决定于DDRAM Page1 与Page2 相对映的值。 Page1 Page2 灰度		1h	R/W

地址：肇庆市建设四路 13 号天宁广场 E 幢 13、14、15 楼 邮编：526040 E_mail: syl@gptlcm.cn
业务联系：0758－2317967/2317692 技术支持：0758－2317156 传真：0758－2317023

	------------------------------- 0 0 Level1 1 0 Level2 0 1 Level3 1 1 Level4 110：扩展模式(1)，此功能已屏蔽 111：扩展模式(2) ，此功能已屏蔽			
3-2	在双层模式下图层逻辑关系 00：Page1 RAM “OR” Page2 RAM 01：Page1 RAM “XOR” Page2 RAM 10：Page1 RAM “NOR” Page2 RAM 11：Page1 RAM “AND” Page2 RAM		0h	R/W
1-0	设定Read/ Write 要在哪一个图层运行 00：存取Page0 (512B SRAM)的Display data RAM 01：存取Page1 (4.8KB SRAM)的Display Data RAM 10：存取Page2 (4.8KB SRAM)的Display Data RAM 11：同时存取Page1 和Page2 的Display Data RAM		1h	R/W
REG [20h] Active Window Right Register (AWRR)				
7-6	保留		0h	R
5-0	设定工作窗口(Active window) 右边位置 Segment-Right		xxh	R/W
REG [30h] Active Window Bottom Register (AWBR)				
7-0	设定工作窗口(Active window) 底边位置 Common-Bottom		xxh	R/W
REG [40h] Active Window Left Register (AWLR)				
7-6	保留		0h	R
5-0	设定工作窗口(Active window) 左边位置 Segment-Left		xxh	R/W
REG [50h] Active Window Top Register (AWTR)				
7-0	设定工作窗口(Active window) 顶边位置 Common-Top		xxh	R/W
REG [21h] Display Window Right Register (DWRR)				
7-6	保留		0h	R
5-0	设定显示窗口(Display Window) 右边位置 Segment-Right Segment_ Right = (Segment Number / 8) – 1 如果LCD Panel 为240x64，则此缓存器的值为： (240 / 8) – 1 = 29 = 1Dh		xxh	R/W
REG [31] Display Window Bottom Register (DWBR)				
7-0	设定显示窗口(Display Window) 底边位置 Common-Bottom Common_ Bottom = LCD Common Number –1 如果LCD Panel 为240x64，则此缓存器的值为： 64 – 1 = 63 = 3Fh		xxh	R/W
REG [41] Display Window Left Register (DWLR)				
7-0	设定显示窗口(Display Window) 左边位置 Segment-Left 通常将此缓存器的值设定为“00h”.		xxh	R/W
REG [51] Display Window Top Register (DWTR)				
7-0	设定显示窗口(Display Window) 顶边位置 Common-Top 通常将此缓存器的值设定为“00h”.		xxh	R/W
REG [60h] Cursor Position X Register (CPXR)				
7-6	Reserved		0h	R
5-0	设定光标Segment 地址		0h	R/W
REG [70h] Cursor Position Y Register (CPYR)				
7-0	设定光标Common 地址		0h	R/W
REG [71h] Shift action range Begin Common Register (BGCM)				
7-0	在水平移动模式下，设定区块移动的启始**Common** 位置		0h	R/W
REG [72h] Shift action range END Common Register (EDCM)				
7-0	在水平移动模式下，设定区块移动的结束**Common** 位置		EFh	R/W
REG [80h] Blink Time Register (BTR)				

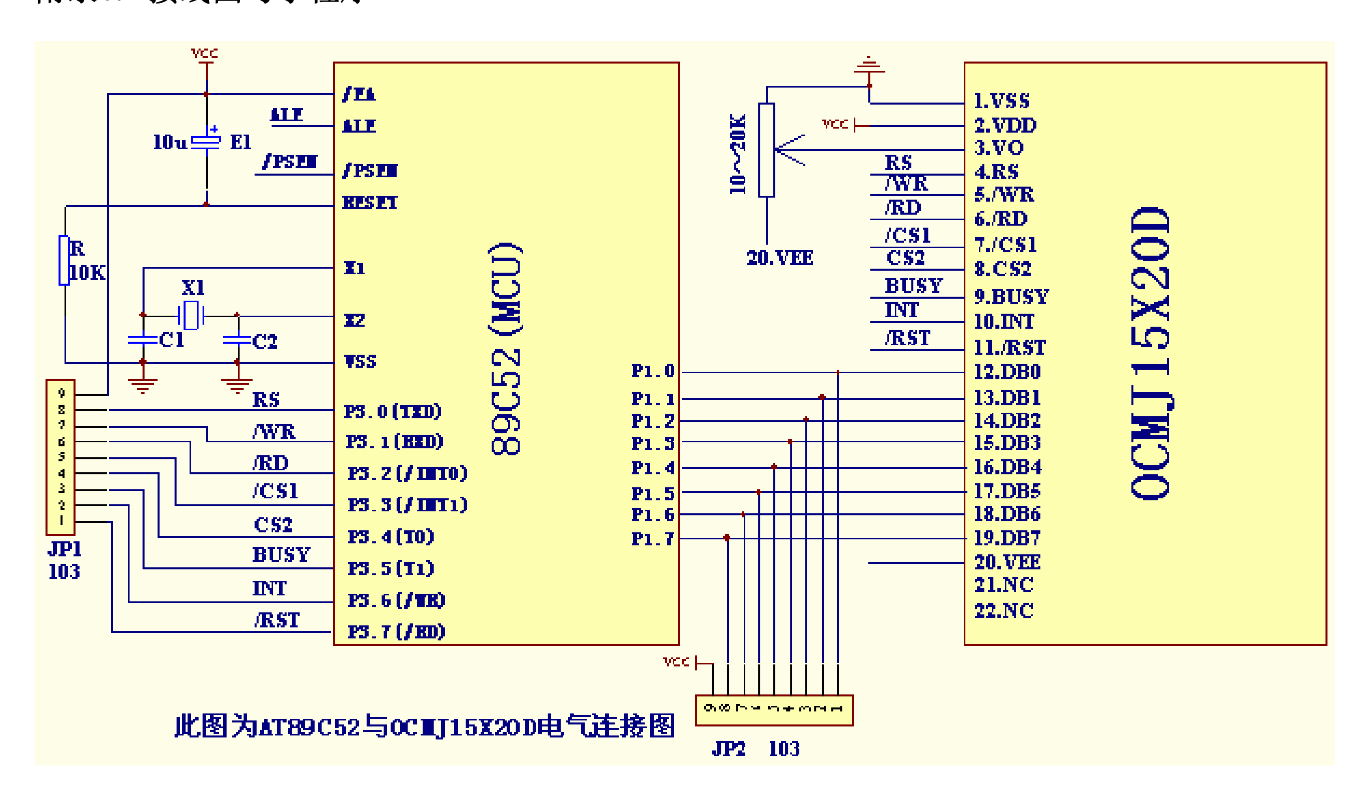
地址：肇庆市建设四路 13 号天宁广场 E 幢 13、14、15 楼 邮编：526040 E_mail: syl@gptlcm.cn
业务联系：0758－2317967/2317692 技术支持：0758－2317156 传真：0758－2317023

7-0	光标/屏幕闪烁时间设定 闪烁时间= Bit[7..0] x (1/Frame_Rate)	Text/Graph	23h	R/W
REG [81h] 目前暂时保留（设定 0x00）				
REG [90h] Shift Clock Control Register (SCCR)				
7-0	设定屏幕更新周期 **SCCR = (SCLK x DBW) / (Column x Row x FRS)** SCLK：系统频率(System Clock) (单位：Hz) DBW：4 (单位：Bit) Column：LCD 面板的Segment 大小(单位：Pixel) Row：LCD 面板的Common 大小(单位：Pixel) FRS：70 (单位：Hz) 限制条件SCCR ≥ 4		--	R/W
REG [91h] 目前暂时保留（设定 0x00）				
REG [A0h] Interrupt Setup & Status Register (INTR)				
7	Key Scan 中断旗标 1：Key Scan 有侦测到按键输入 0：Key Scan 无侦测到按键输入		0h	R
6	触控屏幕侦测 1：触控屏幕有侦测到触摸(Touch) 0：触控屏幕未侦测到触摸		0h	R
5	光标Column 状态 1：光标的Column 等于缓存器[B0h]INTX 0：光标的Column 不等于缓存器[B0h]INTX		0h	R
4	光标Row 状态 1：光标的Row 等于缓存器[B1h]INTY 0：光标的Row 不等于缓存器[B1h]INTY		0h	R
3	Key Scan 中断屏蔽控制 1：致能Key Scan 中断 0：禁能Key Scan 中断		0h	R/W
2	触控屏幕中断屏蔽 1：如果触控屏幕被侦测到，则产生中断输出 0：如果触控屏幕被侦测到，则不产生中断输出		0h	R/W
1	INTX 是否发生中断(REG[B0] 1：致能INTX 中断 0：禁能INTX 中断		0h	R/W
0	设定INTY 是否发生中断(REG[B1]) 1：致能INTY 中断 0：禁能INTY 中断		0h	R/W
REG [A1h] Key Scan Controller Register (KSCR)				
7	Key Scan 的致能控制位 1：致能 0：禁能		0h	R/W
6	Key San 的数组选择 1：Key Scan 为8x8 数组 0：Key Scan 为4x8 数组		0h	R/W
5-4	选择消除弹跳的计数波长设定 0 0：2h 0 1：4h 1 0：8h 1 1：16h		0h	R/W
3	保留		0h	R/W
2-0	Key Scan 的波形频率选择		0h	R/W

	000：2 倍 001：4 倍 010：8 倍 011：16 倍 100：32 倍 101：64 倍 110：128 倍 111：256 倍			
REG [A2h] Key Scan Data Register (KSDR)				
7-0	Key Scan KC[7~0] 的输出值		0h	R
REG [A3h] Key Scan Data Expand Register (KSER)				
7-0	Key Scan KR[7~0] 的输入值		0h	R
REG [B0h] Interrupt Column Setup Register (INTX)				
7-6	保留		0h	R
5-0	设定行Segment 中断地址 假如光标位置X 缓存器(CPXR)=INTX，发生中断。		27h	R/W
REG [B1h] Interrupt Row Setup Register (INTY)				
7-0	设定列Common 中断地址 假如光标位置Y 缓存器(CPYR)=INTY，发生中断。		EFh	R/W
REG [C0h] Touch Panel Control Register (TPCR)				
7	触控屏幕功能激活 1：致能 0：禁能		1h	R/W
6	触控屏幕资料输出 1：致能触控屏幕的资料输出 0：禁能触控屏幕的资料输出		1h	R/W
5	保留		0h	R
4	触控屏幕自动/手动扫瞄 1：自动 0：手动		1h	R
3-0	触控屏幕控制位 Bit3 = 0 Switch SW3 OFF, Bit3 = 1 Switch SW3 ON Bit2 = 0 Switch SW2 OFF, Bit2 = 1 Switch SW2 ON Bit1 = 0 Switch SW1 OFF, Bit1 = 1 Switch SW1 ON Bit0 = 0 Switch SW0 OFF, Bit0 = 1 Switch SW0 ON			R/W
REG [C1h] ADC Status Register (TPSR/ADCS)				
7	**ADC** 数据转换完成指示 1：ADC 数据转换已完成 0：ADC 数据转换未完成		0h	R/W
6	触摸事件的侦测指示 1：有被触摸 0：没被触摸		0h	R/W
5	此位必须为 “1 “		1h	R/W
3-2	设定**ADC** 的频率转换速度 0 0：SCLK/32 0 1：SCLK//64 1 0：SCLK/128 1 1：SCLK/256		2h	R/W
REG [C8h] Touch Panel Segment High Byte Data Register (TPXR)				
7-0	储存触控屏幕行的高字节(bit9~2)的相对位置数据		80h	R
REG [C9h] Touch Panel Common High Byte Data Register (TPYR)				
7-0	储存触控屏幕列的高字节(bit9~2)的相对位置数据		80h	R
REG [CAh] Touch Panel Segment/Common Low Byte Data Register (TPZR)				

7-6	储存触控屏幕行的低字节(bit1~0)的相对位置数据		0h	R
5-4	保留		0h	R
3-2	储存触控屏幕列的低字节(bit1~0)的相对位置数据		0h	R
1-0	保留		0h	R
REG [E0h] Pattern Data Register (PNTR)				
7-0	(1) Data Written to DDRAM 设定写入到DDRAM 的资料 当缓存器[F0h]的bit3 为'1'，将自动读取本暂存器[E0h] 的Data，然后全部填写到DDRAM 内，之后缓存器[F0h]的bit3 被清除为'0'。 (2) Display Times of Gray Mode 在灰阶模式下(Register MAMR bit[6..4] = 000) ，此缓存器用来控制显示时间，如果Frame Rate 固定，此缓存器 "1" 和 "0" 的数目代表显示1 和0 的比率。	(1)Graph	0h	R/W
REG [F0h] Font Control Register (FNCR)				
7	字型ROM 的转换电路控制 1：致能 0：Bypass (客户建立字型ROM 时使用，暂不提供)	--	1h	R/W
6	字型ROM 的地址空间选择 当bit5~4 设定"00" ROM Mode0，该位可以用来选择上或下的256KB ROM 的地址空间。 1：选择下部256KB 字型ROM 0：选择上部256KB 字型ROM	--	0h	R/W
5-4	字型ROM 的语系选择 00：选择简体（GB）字型(256KB, Mode0) 01：选择繁体（BIG5）字型(512KB, Mode1) 10：选择简体（GB）字型(512KB, Mode2)	--	0h	R/W
3	重复写入REG [E0h]的资料到DDRAM 1：开始写入 0：未动作	Graph	0h	R/W
2	强制为ASCII 译码 1：所有输入的Data，都以ASCII 译码(00~FFh) 0：所输入的Data，对第一个字节介于： 00~9Fh，视为ASCII (半角字) A0~FFh，视为GB/BIG5 (全角字)	Text	0h	R/W
1-0	4 种ASCII 区块选择 0 0：ASCII 选择区块0，Latin_1 0 1：ASCII 选择区块1，Latin_2 1 0：ASCII 选择区块2，Latin_3 1 1：ASCII 选择区块3，Latin_4	--	2h	R/W
REG [F1h] Font Size Control Register (FVHT)				
7-6	设定字型水平的大小 0 0：一倍 0 1：二倍 1 0：三倍 1 1：四倍		0h	R/W
5-4	设定字型垂直的大小 0 0：一倍 0 1：二倍 1 0：三倍 1 1：四倍		0h	R/W
3	保留		0h	R

附录C. 接线图与子程序



此图为AT89C52与OCMJ15X20D电气连接图

8051-ASM：

```
REG_WRITE:MOV    A,REGNAME     ;写资料到缓存器
          LCALL  REG_WR
          MOV    A,REGDATA
          LCALL  REG_WR
          RET

REG_WR:   MOV    P1,A
          CLR    CS1
          SETB   RD
          CLR    RS
          CLR    WR
          NOP
          NOP
          SETB   WR
          SETB   RS
          SETB   CS1
          RET

DDR_WRITE:JB     BUSY,$        ;写资料到DDRAM
          MOV    P1,A
          CLR    CS1
          SETB   RD
          SETB   RS
          CLR    WR
          NOP
          NOP
          SETB   WR
          SETB   RS
```

```
            SETB    CS1
            RET

REG_READ:   MOV     A,REGNAME       ;读缓存器
            LCALL   REG_WR
            MOV     P1,#0FFH
            CLR     CS1
            SETB    WR
            CLR     RS
            CLR     RD
            NOP
            MOV     A,P1
            SETB    RD
            SETB    RS
            SETB    CS1
            MOV     REGDATA1,A
            RET
```

8051-C：

```
//...........................................
void lcd_regwrite(uchar regname,uchar regdata) small            //写资料到缓存器
{
   lcd_regwr(regname);
   delay(1);
   lcd_regwr(regdata);
}
void lcd_regwr(uchar regnada) small
{
   P1 = regnada;
   lcd_cs1 =0; // chip enable.
   lcd_rd = 1; //
   lcd_rs = 0; // rs = 0;
   lcd_wr = 0; // wr = 0;
   ;
   lcd_wr = 1; // wr = 1;
   lcd_rs = 1; // rs = 1;
   lcd_cs1 =1; // chip disable.
}
//...........................................
void lcd_datawrite(uchar wrdata) small                //写资料到DDRAM
{
   while(lcd_busy == 1);
   P1 = wrdata;
   lcd_cs1 =0; // chip enable.
   lcd_rd = 1; //
   lcd_rs = 1; // rs = 1;
   lcd_wr = 0; // wr = 0;
   ;
   lcd_wr = 1; // wr = 1;
   lcd_rs = 1; // rs = 1;
   lcd_cs1 =1; // chip disable.
}
```

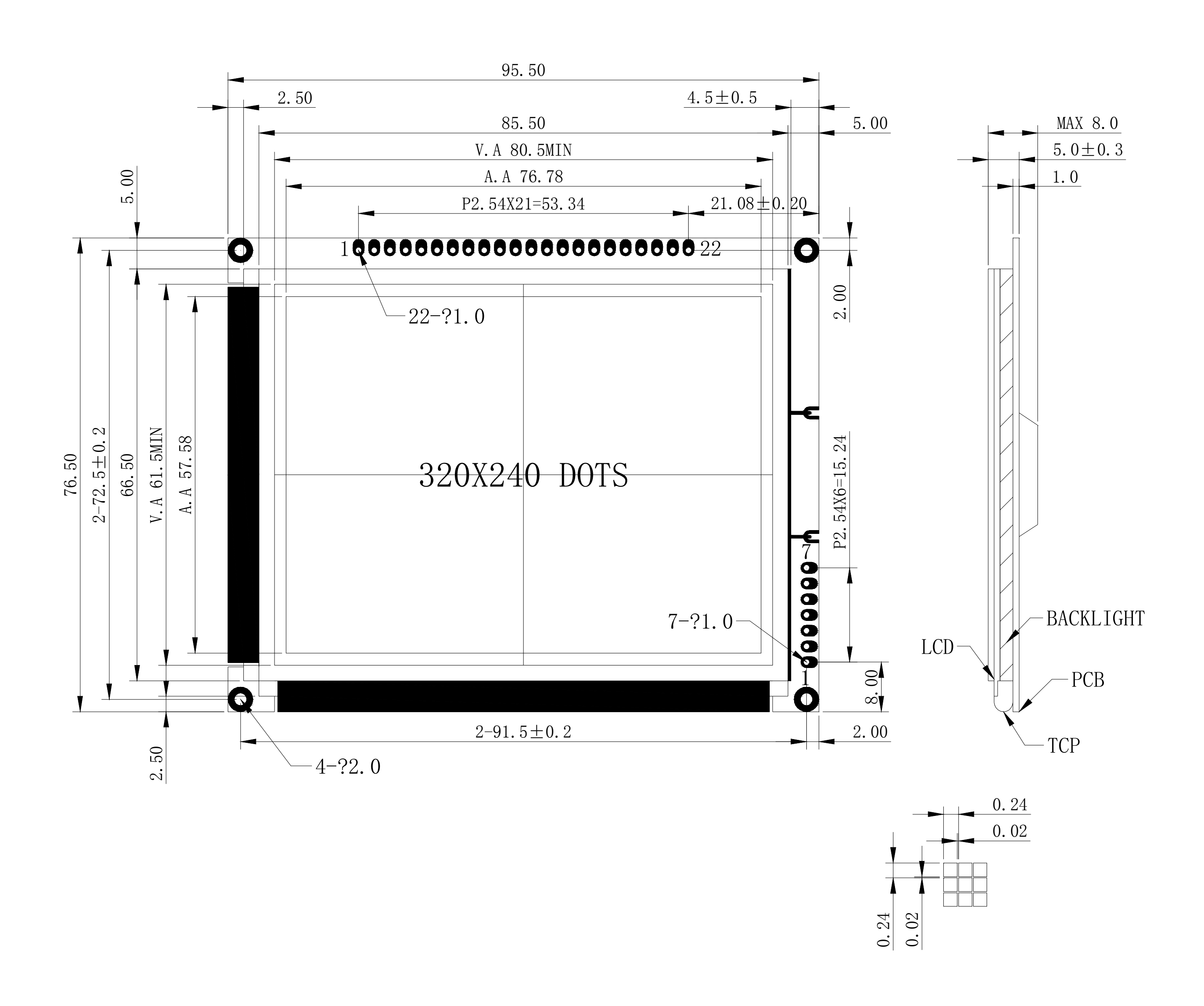

地址：肇庆市建设四路 13 号天宁广场 E 幢 13、14、15 楼 邮编：526040 E_mail: syl@gptlcm.cn
业务联系：0758－2317967/2317692 技术支持：0758－2317156 传真：0758－2317023

```
//............................................
uchar lcd_regread(uchar regname) small                    //读缓存器
{
   uchar reg_rddata;
   lcd_regwr(regname);

   P1 = 0xff;
   lcd_cs1 =0; // chip enable.
   lcd_wr = 1; // wr = 1;
   lcd_rs = 0; // rs = 0;
   lcd_rd = 0; // rd = 0;
   ;
   reg_rddata = P1;
   lcd_rd = 1; // rd = 1;
   lcd_rs = 1; // rs = 1;
   lcd_cs1 =1; // chip disable.
   return reg_rddata;
}
```


地址：肇庆市建设四路 13 号天宁广场 E 幢 13、14、15 楼 邮编：526040 E_mail: syl@gptlcm.cn
业务联系：0758－2317967/2317692 技术支持：0758－2317156 传真：0758－2317023

附录D. 外形尺寸图



图D-1：OCMJ15X20D-2 模块外形尺寸图